

RAPPORTO SULLA RICERCA

L'IMPORTANZA MILITARE DELLO SPAZIO

Difesa e politica spaziale nazionale

CENTRO MILITARE DI STUDI STRATEGICI

 **RIVISTA
MILITARE**

**ARMATA RIVISTA
MILITARE**

Direttore Responsabile

Pier Giorgio Franzosi



1990

Proprietà letteraria artistica
e scientifica riservata

RAPPORTO SULLA RICERCA

L'IMPORTANZA MILITARE DELLO SPAZIO

Difesa e politica spaziale nazionale

CENTRO MILITARE DI STUDI STRATEGICI

 **RIVISTA
MILITARE**

Hanno collaborato alla ricerca:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. Carlo BUONGIORNO | — Direttore Agenzia Spaziale Italiana
(Direttore della ricerca) |
| Ing. Stefano ABBÀ | — Consulente Aeritalia
(Membro G.d.L.) |
| Ing. Giuseppe MAOLI | — Consulente FIAT
(Membro G.d.L.) |
| Gen. Abelardo MEI | — Consulente Selenia Spazio
per lo Sviluppo di Progetti
Spaziali delle FF.AA.
(Membro G.d.L.) |
| Prof. Michele NONES | — Facoltà Scienze Politiche
Università LUISS
(Membro G.d.L.) |
| Gen. Filippo STEFANI | — Esperto dottrina militare
(Membro G.d.L.) |
| Ten. Col. Stefano ORLANDI | — SMA 4° Rep. 2° Uff.
(Membro G.d.L.) |
| Col. Pil. Franco PACIONE | — Vice Direttore CeMiSS
(Segretario della ricerca) |

UNA RICERCA DEL CENTRO MILITARE DI STUDI STRATEGICI

Sintesi della ricerca

La dimensione spaziale offre prospettive nuove anche per il soddisfacimento di esigenze operative della difesa e della sicurezza nazionali.

Risultano di particolare interesse i sistemi spaziali che assicurano: telecomunicazioni, sorveglianza elettronica, telerilevamento, navigazione, presenza dell'uomo nello spazio.

Le capacità spaziali nazionali, ed internazionali, sono in grado di rispondere efficacemente alle possibili esigenze della sicurezza e difesa.

L'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), creata per razionalizzare la gestione dello «spazio civile», e una struttura industriale apposita adeguatamente concentrata costituiscono interlocutori qualificati per valorizzare gli investimenti nazionali già fatti, anche ai fini dell'Amministrazione della Difesa (A.D.).

In particolare l'industria, mentre apprezza l'opportunità della partecipazione al progetto francese HELIOS, attende decisioni per le fasi successive del progetto di satellite telecomunicazioni Difesa-SICRAL e degli studi per un satellite di osservazione militare-SAMO.

Lo sviluppo di attività spaziali per l'A.D. suppone che questa possa operare con la necessaria autonomia, sia sul piano finanziario con stanziamenti specifici, sia con proprie specifiche strutture organizzative di pianificazione e di gestione.

Prendendo consistenza impegni spaziali dell'A.D., assume

rilevanza l'opportunità di riferire il coordinamento della pianificazione strategica di tutta l'attività spaziale nazionale ad un organismo di livello interministeriale coordinato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri.

1. Introduzione

L'attività spaziale italiana in campo civile si è fortemente sviluppata, nel corso dei suoi 25 anni di vita, con un crescendo di impegni, di programmi e di ampliamento delle capacità.

L'attivazione del Piano Spaziale Nazionale (P.S.N.) ha determinato la ricerca e la produzione industriale su sviluppi scientifici e tecnologici qualificanti e a partecipazioni internazionali sempre più significative.

La rilevanza della posizione nazionale trova concretezza: nella spesa annua intorno agli 800 miliardi, con circa 4000 persone impiegate nell'industria; nel ruolo in ESA (terzo posto dopo la Francia e la Germania); nella diversificazione tecnologica, nonché nella strutturazione industriale conseguita.

L'interesse dell'A.D. alla utilizzazione dello spazio si è espresso in un programma sperimentale di lanciatore (ALPHA), in una continuità di impegni per il poligono e i lanci S. MARCO, nella definizione del satellite SICRAL, nella partecipazione al satellite francese HELIOS, negli studi di predefinizione per un satellite di telerilevamento SAMO.

La presente ricerca è una conferma dell'attenzione dell'A.D. alle potenzialità della tecnologia spaziale. Essa è intesa ad illustrare, a fronte di possibili esigenze militari: le possibilità di risposta della ricerca e della produzione industriale; le necessità organizzative interne dell'A.D. e le intercorrelazioni con gli altri Enti governativi; le prospettabili interazioni tra i prodotti spaziali civili e quelli militari.

La ricerca è strutturata e sviluppata secondo il «piano particolareggiato» riprodotto in Allegato 1.

A.I. *Situazione attuale della politica spaziale nazionale*

L'attività spaziale nazionale si è sempre svolta su due direttrici: programmi nazionali, programmi internazionali.

Tra i primi il S. MARCO, portato avanti dall'Università di Roma con il Centro Ricerche Aerospaziali (C.R.A.) e la collaborazione dell'A.D.; il SIRIO, curato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.), lanciato nel 1977 e operativo per un decennio; il lanciatore sperimentale ALPHA dell'A.D., a metà degli anni '60.

Nel 1979 il CIPE deliberava il primo «Piano Spaziale Nazionale» (PSN), affidato al CNR, più volte aggiornato e progressivamente rafforzato (con un forte impulso dal 1983); ad esso va riconosciuta, pur nelle difficoltà gestionali, l'azione di stimolo e supporto allo sviluppo delle capacità industriali e alla loro qualificazione internazionale, con i programmi ITAL-SAT, IRIS, LAGEOS 2, TETHERED, SAX, ecc.

Tra i secondi, coordinati direttamente dal Ministero per il Coordinamento della Ricerca Scientifica e Tecnologica (MRST): la partecipazione all'Agenzia Spaziale Europea (E.S.A.), rivitalizzata nel 1975 (dopo le vicende ELDO ed ESRO) con il lanciatore ARIANE, i satelliti di telecomunicazione, meteorologici, scientifici, lo SPACELAB. La presenza italiana è stata sempre più consistente e qualificata, fino ai recenti programmi OLYMPUS (telecomunicazioni), HIPPARCOS (sat. astronomico), ERS-1 (telerilevamento) ed ai grandi programmi attuali: ARIANE 5, COLUMBUS, HERMES, DATA RELAY SATELLITE (DRS).

(1) *La collaborazione con gli Usa:*

TETHERED, LAGEOS 2, il lancio di IRIS dallo SHUTTLE

La gestione delle due direttrici d'attività in campo civile è stata recentemente unificata nell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) dalla quale si attendono: il superamento delle difficoltà

di finanziamento ed operative sperimentate dal PSN, l'impostazione unitaria ed organica dell'attività nazionale ed internazionale.

Altri Enti interessati risultano: il Ministero Poste e Telecomunicazioni (satelliti per la diffusione radio/TV), e i Ministeri della Protezione Civile, dell'Ambiente e dell'Industria.

L'entità della spesa spaziale italiana si colloca (1987) al sesto posto mondiale ed al terzo in Europa (metà di quella francese, pari a quella tedesca, doppia di quella inglese). La ripartizione tra programmi nazionali ed internazionali è in equilibrio dal 1984; essa è in linea con quella tedesca, mentre la Francia continua a privilegiare i programmi nazionali con il 60% della spesa spaziale civile.

A.II. Verifica delle capacità acquisite dall'industria aerospaziale nazionale nel settore spaziale

L'industria spaziale italiana ha ormai superato la fase di sviluppo; si è dimostrata in grado di affrontare programmi autonomi di ampio respiro e di collaborazione in modo qualificato ai più importanti programmi europei e ad alcuni in forma bilaterale con gli USA.

Anche nel campo commerciale si registrano importanti affermazioni nella vendita di sottosistemi ed apparati.

Un buon livello di concentrazione e razionalizzazione è stato raggiunto con la costituzione della SELENIA-SPAZIO e del GRUPPO SISTEMI SPAZIALI DI AERITALIA (1983): due poli sistemistici indirizzati rispettivamente alle telecomunicazioni ed ai sistemi di trasporto, infrastrutture orbitali, satelliti scientifici, con la SNIA-BPD-divisione difesa e spazio che svolge un ruolo primario nei sistemi di propulsione spaziale.

Le tre aziende si sono unite nel «Consorzio Industrie Spaziali Italiane» (CISI) per un coordinamento nel marketing e negli indirizzi di R&S.

La ISC-LABEN e la FIAR hanno conquistato posizioni di tutto rilievo in sottosistemi ed apparati per il PSN e per l'ESA;

FIAT-AVIAZIONE si è autorevolmente inserita in ARIANE 5 (turbopompe motore) ed altre aziende sono specializzate in apparati di particolare rilievo: MICROTECNICA, OFFICINE GALILEO, GTE, CONTRAVES, TELETTRA, DATAMAT, Ciset, GAVAZZI SPAZIO, ecc.

I consorzi ITALSPAZIO (AERITALIA, FIAR e LABEN) e TECNOSPAZIO (FIAT-COMAU e FIAR) costituiscono ulteriore prova della sensibilità industriale al coordinamento e alla integrazione.

A.III. Ricognizione sulla politica spaziale dei principali paesi europei con riferimento alle attività per la difesa e la sicurezza nazionale

I principali paesi europei che perseguono una politica spaziale con realizzazioni importanti sono la FRANCIA, la REPUBBLICA FEDERALE DI GERMANIA, il REGNO UNITO DI GRAN BRETAGNA.

Al livello sovranazionale, un ruolo fondamentale è svolto dall'ESA. Si rileva, altresì, un certo interessamento da parte della CEE e dell'UEO.

LA FRANCIA, percepito prontamente il valore strategico delle attività spaziali, ha perseguito sin dagli anni '50 una politica di autonomia, di ruolo trainante in Europa e di apertura a collaborazioni internazionali senza limitazioni di campo.

— Il governo francese indirizza le attività attraverso un «Comitato Ministeriale» ristretto e assegna i finanziamenti.

— Centro motore è il «Centre Nationale Etudes Spaciales» (CNES) (2000 persone, un budget di 6 miliardi di franchi).

— All'Amministrazione della Difesa (budget di 2 miliardi di franchi) è riconosciuta piena autonomia anche contrattuale; essa fruisce dell'assistenza tecnica del CNES, presso il quale distacca proprio personale per i programmi congiunti.

— Le iniziative militari, strettamente orientate a funzioni difensive, sono attivate sia con l'imbarco di «pacchi» militari

in satelliti civili (TELECOM, SPOT), sia con sistemi specifici, talora derivati da quelli civili (HELIOS da SPOT).

— Nell'ambito dello Stato Maggiore della Difesa, un «Gruppo Sistemi Spaziali» elabora il piano spaziale della Difesa, avvalendosi di un «Gruppo di Coordinamento Spaziale Militare», articolato su due sottogruppi, uno operativo, l'altro tecnico.

— Nell'ambito degli Stati Maggiori di forza armata operano strutture apposite e specifiche particolarmente sviluppate nell'Aeronautica.

LA REPUBBLICA FEDERALE DI GERMANIA (RFG), è attiva nello spazio sin dall'inizio degli anni '60; impegna circa 5000 addetti nell'industria, con un budget a fine anni '80 di circa 1,5 miliardi di marchi, quasi equamente ripartiti tra programma ESA e nazionali.

— La responsabilità politica generale è affidata al Ministero per la Ricerca e la Tecnologia (MRT); un budget quasi eguale a quello del MRT è gestito in parallelo dal Ministero delle Poste.

— A supporto del MRT, opera l'Ente Governativo per la Gestione della Ricerca Aerospaziale Generale (D.F.V.L.R.) responsabile dei centri spaziali operativi, di addestramento, ecc.

— Una Agenzia Spaziale, di recentissima costituzione, è responsabile della gestione esecutiva e contrattuale dei programmi.

— Sinora la RFG ha intrapreso solo attività spaziali civili. Nell'ambito del Ministero della Difesa non esistono strutture apposite per la materia spaziale, anche se nuclei specifici operano negli stati maggiori della difesa e dell'Aeronautica.

— Si avverte tuttavia un certo sviluppo di interessi per le applicazioni spaziali militari.

IL REGNO UNITO DI GRAN BRETAGNA (U.K.). Partito con obiettivi decisamente ambiziosi ed autarchici, l'U.K. si è poi mosso in una politica spaziale discontinua, specie per

quanto riguarda le risorse da destinare al settore ed il partner privilegiato (USA, ESA).

Al presente, malgrado lusinghieri successi conseguiti in campo scientifico ed applicativo, si può dire che l'U.K. non abbia una politica spaziale definita.

Dopo la Francia, l'U.K. è la nazione europea più proiettata nelle applicazioni spaziali per la difesa e la sicurezza nazionali.

Strutture tecniche ed operative riguardanti lo spazio sono state costituite nell'ambito dell'A.D., presumibilmente articolate per applicazione: telecomunicazioni, telerilevamento.

L'AGENZIA SPAZIALE EUROPEA (ESA). All'ESA partecipano 16 Nazioni che ne indirizzano e controllano i programmi. Essa è finalizzata alla promozione e allo sviluppo della ricerca e della tecnologia spaziali esclusivamente per fini pacifici.

La sua attività è attualmente regolata su un piano di lungo termine basato su linee-guida tracciate nella Conferenza di Roma del gennaio '85 ed approvato nell'87.

Costituisce una struttura sufficientemente attiva, agile e deburocratizzata, ove ogni paese può esprimere le proprie potenzialità, attraverso la flessibilità di programmi obbligatori e facoltativi.

I suoi limiti allo sfruttamento commerciale dei risultati ed alle attività per la difesa e la sicurezza europee sono insiti nella disomogeneità dei paesi partecipanti.

LA COMUNITÀ ECONOMICA EUROPEA (CEE). La CEE si interessa alle applicazioni spaziali e ha promosso iniziative di ricerca tecnologica significative anche per la comunità spaziale.

L'UNIONE EUROPEA OCCIDENTALE (UEO). L'UEO ha approvato nell'87 una raccomandazione per esaminare l'avvio di un programma militare europeo che sfrutti i satelliti di TLC, di navigazione, di sorveglianza e scoperta.

B.I. Evoluzione e prospettive della politica spaziale in campo civile

I principali programmi nazionali in corso interessano tre settori: telecomunicazioni (ITALSAT), ricerca scientifica (LA-GEOS 2, TETHERED, SAX), propulsione (IRIS).

Essi sono in avanzata fase di realizzazione, con lanci previsti, tranne per il SAX, tra il 1990 e il 1991.

Altri programmi nazionali assicurano la presenza italiana in campi di particolare interesse: telerilevamento, robotica, microgravità.

Nella partecipazione all'ESA, i più importanti programmi dell'ultimo periodo sono stati: OLYMPUS (TLC), HIPPARCOS (scientifico), ERS-1 (telerilevamento), ARIANE 4, piattaforma EUREKA. Di fondamentale rilevanza per il medio-lungo termine: la stazione spaziale COLUMBUS (quota italiana del 25%), ARIANE 5 (15%). La navetta HERMES (13-15%), il DRS-DATA RELÉ SATELLITE (35-40%).

Altre iniziative nazionali, quali il satellite televisivo SARIT e quello per le telecomunicazioni Difesa SICRAL, prospettano necessità di decisione per un celere avvio: il primo affinché l'Italia non resti tagliata fuori dal mercato delle apparecchiature di terra, il secondo per valorizzare e proseguire l'esperienza in esso reversibile dall'ITALSAT.

Nella definizione dei nuovi programmi nazionali del futuro sarà necessario perseguire, con continuità di criteri, la valorizzazione e il sostegno degli investimenti finora effettuati, considerando l'equilibrio tra programmi nazionali e internazionali, anche in relazione alla politica in tale senso della FRANCIA e della GERMANIA.

B.II. Nascita ed evoluzione di una politica spaziale a fronte di esigenze soddisfacibili con mezzi operanti nello spazio

Pur con le limitazioni poste dai trattati internazionali cui l'Italia aderisce, la dimensione spaziale offre prospettive nuove

per il soddisfacimento di esigenze operative della difesa e della sicurezza nazionali. In particolare, risultano di immediato interesse i sistemi spaziali che assicurano:

- le telecomunicazioni;
- il telerilevamento;
- la navigazione;
- la presenza dell'uomo nello spazio.

Da un'analisi di tali applicazioni spaziali emerge che le esigenze della difesa e della sicurezza nazionali possono trovare soddisfacimento mediante:

- i sistemi di dimensioni ed oneri imponenti, da impiegarsi in tempo di pace e da realizzarsi con un vasto concorso nazionale ed internazionale;
- i sistemi più rustici, per dimensioni e costi, di prestazioni più limitate, ma di elevata validità operativa in periodi di tensione e/o crisi.

Sia per i primi, sia (e più vastamente) per i secondi è indispensabile che nel tempo l'A.D. raggiunga una propria autonomia nel dispiegamento e nello sfruttamento dei sistemi stessi. In particolare è necessario che l'A.D.:

- accresca e consolidi la propria capacità di definire esigenze e requisiti di sistemi spaziali;
- acquisisca la capacità sia di gestire e governare i propri satelliti in orbita, sia di sfruttare e distribuire le risorse che i sistemi spaziali offrono;
- stimoli, nei modi opportuni, una cooperazione internazionale per la realizzazione di poligoni di lancio aperti alle attività di interesse dell'A.D.;
- suggerisca, per quanto di competenza, i propri temi di interesse agli organi preposti alla politica nazionale del settore, con particolare riferimento ai programmi per la realizzazione di vettori di caratteristiche idonee alle citate esigenze militari.

Per far ciò costituiscono passi propedeutici e indispensabili:

- la presenza dell'A.D. nei fori nazionali preposti alla politica spaziale;
- la definizione di una politica spaziale della Difesa e di un conseguente piano organico di lungo respiro;

— la individuazione nell'ambito dell'A.D. di una struttura di gestione unitaria delle tematiche spaziali.

B.III. Configurazione di una struttura di controllo e gestione in ambito difesa

Tenuti presenti sia gli attuali assetti dell'A.D. (derivanti dal DPR 1477/65), sia i provvedimenti in itinere per il riordino della struttura militare centrale, i passi fondamentali che caratterizzano ogni applicazione di interesse dell'A.D. sono sintetizzabili:

- nella individuazione delle esigenze operative;
- nella definizione di una politica generale;
- nella determinazione di programmi e di obiettivi da conseguire;
- nello sviluppo dei programmi;
- nella gestione dei mezzi derivanti dai programmi.

Essendo tali passi applicabili a qualsiasi settore di interesse dell'A.D. e considerata la vasta e paritetica fruibilità interforze della maggior parte delle applicazioni spaziali, è possibile disegnare la seguente struttura organizzativa del settore spaziale nell'ambito dell'A.D.:

a. individuazione delle esigenze operative: SS.MM. di F.A. sotto il coordinamento dello SMD, per giungere a realizzazioni quanto più possibili unitarie;

b. definizione di una politica di settore: Capo di SMD (tramite lo SMD), nell'ambito di una politica militare globale dell'A.D.;

c. determinazione di programmi e obiettivi: SMD, ferma restando la facoltà delle singole FF.AA. di avviare autonomamente quanto ritenuto di peculiare ed esclusivo interesse;

d. sviluppo di programmi: da delegare ad una F.A. (elettivamente A.M.) ovvero gruppi di lavoro con personale delle tre FF.AA., guidati da una struttura personale «ad hoc» nell'ambito dello SMD;

e. gestione delle risorse a cura dello SMD tramite appositi centri operativi interforze.

A valle di questa struttura gestionale per il governo dell'A.D., vi sono le azioni di competenza della sfera militare tecnico-amministrativa che non si riferiscono alla sola contrattualistica, ma più specificatamente alle iniziative in campo internazionale quale premessa per promuovere una politica spaziale della difesa allargata ad uno scenario più vasto, quale quello europeo.

B.IV. Individuazione delle linee di sviluppo preferenziale da attivare e stimolare nell'industria spaziale nazionale per le esigenze della difesa

L'attivazione e la stimolazione dell'industria non dovrebbero essere condizionate dall'asestamento di una nuova struttura di pianificazione e gestione dell'A.D.

Appare importante una organizzazione interinale, tesa a consentire una partenza, il più possibile rapida, di programmi rilevanti relativi al breve periodo e ad avviare un dialogo Difesa/Industria che consenta di elaborare le specifiche e stabilire la realizzabilità tecnologica dei sistemi futuri.

In particolare risulta altamente raccomandabile:

- la partenza rapida del progetto SICRAL, per la continuità di lavoro del «TEAM» di ITALSAT e per mantenere la leadership tecnologica, che potrebbe essere annullata, ad es., dalla Francia;

- la prosecuzione degli studi SAMO con una fase di fattibilità/definizione e di sviluppi tecnologici nell'area dei sensori, nonché le preparatorie e successive decisioni sul lancio di un programma di telerilevamento;

- la massima utilizzazione della partecipazione a HELIOS;

- il coinvolgimento dell'industria in uno studio organico nell'arco dei sistemi medi per missioni operative di elevata urgenza in periodi di tensione o crisi (sistemi satellitari di telecomunicazione, navigazione, ricognizione e sorveglianza, con relativi lanciatori a dimensione nazionale; poligoni; centri di

gestione operativa e loro peculiarità e comunità con sistemi civili).

In prospettiva di più lungo periodo, è sin d'ora significativo per l'industria percepire (ad esempio attraverso l'affidamento di studi) gli interessi dell'A.D. nelle aree dei satelliti relé, dei sistemi SIGINT, delle stazioni abitate, degli aerorazzi.

Similmente la ricerca tecnologica su tematiche specifiche dell'A.D. dovrebbe essere considerata importante per la tempestiva partecipazione a nuovi programmi nazionali ed internazionali (TLC, telerilevamento, sistemi di rientro, microgravità — materiali e scienze della vita).

B.V.a. Le possibili interazioni fra i progetti spaziali civili e quelli militari

L'utilizzazione delle positive interazioni potenzialmente possibili ai vari livelli tra i progetti spaziali civili e quelli militari può produrre favorevoli impatti, sia nella utilizzazione delle risorse economiche, umane e tecnologiche, sia nella gestione e nella utilizzazione dei servizi.

In relazione alle necessità operative ed al tipo di missione, si possono distinguere: progetti militari con partecipazione del comparto civile; progetti civili con partecipazione dell'A.D.

Le soluzioni da adottare nei singoli casi presuppongono una reciproca informazione tra l'A.D. ed il comparto civile sui piani, sui programmi, sulle tecnologie.

Per i lanciatori a dimensione nazionale, esiste una comunione di interessi, peraltro di ridotta priorità per l'A.D. a fronte dell'interessamento già manifestato del comparto civile.

Per i relativi poligoni, a parte la verifica politica della possibilità di valorizzare il poligono S. MARCO, per esigenze dell'A.D., soluzioni adeguate sembrano complesse. Per gli aerorazzi, seppure in prospettive di lungo termine, un coordinamento tra civile e militare può meglio contribuire alle impostazioni di progetti e ad orientare l'atteggiamento nazionale.

Una elevata comunaltà è certamente localizzata nei sistemi

satellitari di telecomunicazione, telerilevazione, navigazione, pur con differenziazioni specifiche nei requisiti dei mezzi militari (missione; sopravvivenza operativa in ambiente ostile; inaccessibilità di terzi alle informazioni trasmesse).

Tali coincidenze e differenziazioni si riscontrano anche a livello dei sottosistemi e delle componenti fino a caratterizzare, soprattutto in campo elettronico, componenti specifici per le applicazioni militari utilizzando tecnologie di hardening e schermatura.

B.V.b. Le intercorrelazioni da attivare in campo nazionale fra i vari enti di gestione governativi per realizzare una politica spaziale nazionale unitaria coerente e sinergica

Gli interessi spaziali dell'A.D. sono frequentemente complementari o comuni con quelli civili, segnatamente nelle telecomunicazioni e nel controllo del territorio.

Oltre al Ministero della Ricerca Scientifica e Tecnologica (MRST) e al Ministero degli Affari Esteri (MAE), già coinvolti nell'ASI, risultano interessati i ministeri:

- della Protezione Civile (telecomunicazioni, telerilevamento);
- dell'Ambiente (telerilevamento);
- delle Poste e Telecomunicazioni (TLC, radio/TV);
- dell'Industria (produzione di materiali dallo spazio).

La legge istitutiva dell'ASI non prevede possibilità, per funzioni ministeriali diverse da quelle del MRST e del MAE, di inserirsi od influenzare l'ASI se non attraverso il MRST.

Con le convenzioni previste dalla legge si resta su di un terreno tecnico-scientifico; nel caso dell'A.D. occorre tener presente la necessità di autonomia operativa e l'esistenza di strutture competenti.

Lo stesso intervento del CIPE esprime più un contenuto economico-finanziario che di indirizzo e di controllo sulla strategia da seguire nella determinazione delle attività spaziali.

Manca, in ogni caso, un organismo che, a livello di respon-

sabilità politica, elabori le linee di una strategia spaziale nazionale.

Il compito di tale organismo dovrebbe essere quello di ricondurre tutte le iniziative all'interno di un disegno omogeneo, in modo da evitare dispersioni e sovrapposizioni e, ancor più, contraddizioni, anche per quanto riguarda le implicazioni internazionali. Non è in discussione l'autonomia decisionale e finanziaria di ciascun Ministero, ma il rischio che, nella situazione attuale, non si riescano ad utilizzare nel modo più efficace le risorse disponibili.

Solo l'istituzione di un apposito «Comitato Interministeriale» potrebbe risolvere il problema.

Il nuovo organismo, che potrebbe essere denominato «Comitato Interministeriale per il Coordinamento delle Attività Spaziali» (CICAS), dovrebbe essere creato presso la Presidenza del Consiglio dei ministri e presieduto dal relativo sottosegretario. Ne dovrebbero far parte i dicasteri direttamente interessati, al livello di ministri o di sottosegretari specificatamente delegati: Ricerca, Esteri, Difesa, Protezione Civile, Ambiente, Poste e Telecomunicazioni, Industria.

RAPPORTO DI RICERCA

PARTE PRIMA

A.I. SITUAZIONE ATTUALE DELLA POLITICA SPAZIALE NAZIONALE

1. *Cenni storici*

Le iniziative spaziali nazionali erano state, fino alla fine degli anni Settanta, episodiche e pionieristiche e i fondi finanziari destinati al settore spaziale erano stati assorbiti prevalentemente da programmi in ambito europeo. In particolare, l'attenzione era stata concentrata su tre programmi: il SAN MARCO, portato avanti dall'Università di Roma, con la collaborazione del Ministero della Difesa, che vedrà, nel 1967, il lancio del satellite scientifico SAN MARCO 2 dal poligono equatoriale realizzato dall'Italia al largo delle coste del Kenya; il SIRIO, curato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, che condurrà, nel 1977, alla messa in orbita del primo satellite italiano per esperimenti di telecomunicazione e che permetterà all'industria italiana di misurarsi coi problemi di gestione di un intero programma, anche se il forte ritardo, dieci anni dalla sua ideazione e otto dalla decisione di realizzarlo, farà perdere gran parte dei vantaggi che avrebbero potuto derivare dall'essersi impegnati, fra i primi, su questo terreno; il programma ALPHA, del Ministero della Difesa, che vedrà, negli anni Settanta, la realizzazione di un missile con l'omonimo motore a propellente solido che costituirà un'esperienza fondamentale per l'attività legata alla propulsione.

La stessa partecipazione all'attività della European Space Agency (ESA) non aveva permesso all'industria italiana di assumere responsabilità complessive nel ruolo di capocommissa.

Mancando uno stabile ed adeguato sostegno interno, le industrie non avevano potuto maturare la necessaria esperienza e, sul terreno internazionale, non risultavano sufficientemente qualificate rispetto a quelle degli altri paesi che avevano impostato una propria attività spaziale (in particolare Francia e Germania).

Nel 1979 il C.I.P.E., per superare le carenze che si erano riscontrate sia in termini organizzativi che industriali, decideva di avviare un piano quinquennale scorrevole, aggiornabile ogni due anni, nel quale venivano inseriti alcuni progetti scelti, per favorire la presenza italiana nei programmi di maggiore proiezione futura. La gestione del piano veniva affidata provvisoriamente al Consiglio Nazionale delle Ricerche, in attesa che venisse costituito un apposito organismo per la gestione del piano.

2. Struttura della domanda

Fino a quest'anno la domanda italiana è stata caratterizzata dalla presenza di diversi soggetti e dalla mancanza di un organismo di coordinamento in grado di imprimere una direzione ed una velocità uniformi all'intervento pubblico.

L'attività spaziale nazionale è stata diretta da un organismo istituito nell'ambito del Consiglio Nazionale delle Ricerche e denominato Piano Spaziale Nazionale. Questo organismo ha gestito sia i programmi di esclusivo interesse italiano, sia quelli nati da accordi di collaborazione internazionale al di fuori dell'E.S.A. (in particolare con l'americana N.A.S.A.).

Tale soluzione, adottata, come si è detto, in via provvisoria all'inizio di questo decennio, è stata poi stabilizzata nonostante la scarsa competenza industriale del C.N.R.

I limiti, apertamente riconosciuti dai suoi stessi dirigenti, sono stati:

- a. lunghezza dei tempi decisionali, sia per gli iter contrattuali che per i tempi di reazione, eccessivi in rapporto all'urgenza delle scelte imposte dallo sviluppo tecnologico e dall'internazionalizzazione del mercato;

- b. impossibilità di stipulare contratti pluriennali, essendo la pianificazione quinquennale una semplice delibera del C.I.P.E. e non sostanziata da una legge a carattere pluriennale;
- c. mancanza di autonomia e instabilità della stessa dirigenza;
- d. precarietà dell'organismo, anche tenendo conto della durata dei programmi;
- e. provvisorietà del nucleo dei tecnici che hanno lavorato sulla base di contratti annuali, rinnovabili per non più di cinque anni, con livelli retributivi assolutamente disincentivanti;
- f. impossibilità, soprattutto a causa dei due motivi precedenti, di svolgere un'attività efficace di controllo tecnico, di verifica finanziaria e di analisi della capacità industriale;
- g. inadeguatezza delle norme di contabilità alle caratteristiche dell'attività di ricerca. Nell'ambito del C.N.R. «per assegnare un contratto di ricerca all'industria occorrono 10 fasi e 230 operazioni amministrative», come ricordava la «Relazione generale sullo stato della ricerca scientifica e tecnologica in Italia per l'anno 1985».

La partecipazione italiana ai programmi dell'E.S.A. è stata coordinata dall'Ufficio Spazio del Ministero per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica che svolge, presso l'E.S.A., anche la funzione di rappresentanza dell'Italia (col supporto del Ministero degli Esteri).

Questa attribuzione è stata legata indubbiamente al fatto che l'attività spaziale si muoveva, fino a pochi anni fa, esclusivamente sul piano della ricerca scientifica. A questo aspetto, tuttora fortemente presente, si va però affiancando quello connesso dell'industrializzazione del mercato spaziale, sia nella fase produttiva che in quella di utilizzazione dei servizi operativi.

Altri Enti statali direttamente interessati sono: il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni e quello della Difesa.

Il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni interviene attraverso: il Consiglio Superiore Tecnico delle Poste, Teleco-

municazioni e Automazione, che stabilisce le linee direttrici per lo sviluppo delle telecomunicazioni spaziali (compresa la Diffusione Diretta da Satellite); le società concessionarie per i servizi di telecomunicazione via satellite (Telespazio) e per i servizi televisivi (RAI); la partecipazione all'U.I.T., l'organismo internazionale che si occupa, tra l'altro, della pianificazione delle reti di comunicazione via satellite.

Il Ministero della Difesa è presente con tre programmi: il primo dell'Aeronautica Militare, il secondo ed il terzo a carattere interforze:

- gestione dell'attività relativa al satellite meteorologico «METEOSAT» e di quella destinata alla sua prosecuzione attraverso l'organismo internazionale (ELMESAT);

- satellite SICRAL — Sistema italiano di Comunicazioni Riservate ed Allarmi (compreso un satellite di riserva) destinato alle TLC militari e di emergenza in banda UHF, SHF ed altre (7-8 GHz, 11-14 GHz, 20-44 GHz);

- satellite HELIOS destinato all'osservazione: un programma francese a cui aderisce anche l'Italia.

A parte va poi considerata l'Università di Roma che ha costituito un Centro Ricerche Aerospaziali attraverso il quale ha portato avanti un programma di ricerche e ha gestito la base equatoriale SAN MARCO per il lancio di piccoli satelliti scientifici, con personale dell'Aeronautica Militare.

Vanno, infine, considerate, sul piano della domanda, due società a partecipazione statale che sono, a loro volta, fornitrici di servizi a terzi e pertanto, soprattutto nel caso della Telespazio, svolgono un ruolo importante anche nell'offerta. La loro natura ibrida, oltre l'appartenenza al settore pubblico, fanno di esse un caso del tutto particolare.

La Telespazio gestisce in regime di monopolio il traffico TLC via satellite interessante l'Italia. Cura inoltre l'acquisizione dati da satellite LANDSAT per conto della rete EARTHNET dell'E.S.A. e il supporto satelliti in orbita. Un'altra attività riguarda la consulenza nei confronti del Piano Spaziale Nazionale/CNR per il satellite ITALSAT e, attraverso la partecipazione all'E.S.C.O. — European Satellite Consulting Or-

ganisation — nei confronti di organismi internazionali quale l'INTELSAT. Rappresenta, infine, l'Italia in tre di questi organismi: INTELSAT, EUTELSAT, INMARSAT.

La RAI ha iniziato più recentemente ad intervenire nel campo spaziale attraverso l'affitto del canale del satellite OLYMPUS, attualmente in costruzione in ambito E.S.A. (con una rilevante partecipazione italiana), e un progetto di piano operativo per la Diffusione Diretta da Satellite messo a punto nel novembre 1983 in collaborazione con la Telespazio.

3. Spesa spaziale italiana

a. Confronto con quella internazionale

Nel 1987 le spese spaziali italiane si collocavano al sesto posto in campo internazionale (All. A.I.1 e annesse figure 1 e 2). A prescindere dalle considerazioni sulle capacità industriali, che saranno esposte più avanti, è indubbio che la quantità di risorse disponibili in passato avevano posto l'Italia in situazione di relativo svantaggio sui potenziali concorrenti. Nel 1987 la spesa italiana era peraltro già arrivata a più della metà di quella francese e ad essere uguale a quella tedesca, lasciando a metà strada la spesa inglese. Il miglioramento risulta ancora più sensibile se si tiene conto che nel 1983 l'Italia era al nono posto nella graduatoria mondiale.

Indicativa è la cronaca dell'ultimo quindicennio (All. A.I.2). All'incremento monetario non ha fatto riscontro, fino al 1983, l'aumento reale delle spese totali. Costante e maggioritario è stato, fino allo stesso anno, il peso dei programmi europei, il che dimostra la forte internazionalizzazione dell'attività spaziale italiana. L'imprecisione delle nostre statistiche, anche in campo spaziale, lascia aperti numerosi dubbi sull'attendibilità dei dati. Per quanto riguarda il rapporto fra programmi nazionali ed internazionali, il valore ricavato dalla «Relazione generale sullo stato della ricerca scientifica e tecnologica» del Consiglio Nazionale delle Ricerche (All. A.I.2) (utilizzato poi nelle statistiche internazionali dell'O.C.D.E.)

non corrisponde a quello di altre fonti (All. A.I.3) comunque meglio utilizzabili per un confronto internazionale omogeneo.

Dal 1984 si sono verificati un'inversione di tendenza, con un raddoppio delle spese totali e, per la prima volta, un equilibrio fra le attività interne ed estere. Il mantenimento di questo equilibrio è posto alla base della «Proposta di aggiornamento delle attività spaziali italiane» approvata nel novembre 1986 dal C.I.P.E. e che prevede, nella seconda parte degli anni Ottanta, una spesa media annua di circa 650 miliardi di lire (All. A.I.4). Ciò conferma che sta maturando la consapevolezza dell'esigenza della creazione anche delle condizioni interne (senza, ovviamente, nessun velleitarismo «autarchico» e mantenendo uno stretto collegamento coi programmi internazionali) per un maggiore sviluppo delle capacità industriali italiane. Significativo è, da questo punto di vista, l'esempio francese, che privilegia i programmi nazionali pur mantenendo la prima posizione nell'E.S.A.

b. Spese in ambito nazionale

Le spese in ambito nazionale riguardano due periodi distinti: il primo, fino al 1979, in cui due attività, Centro Ricerche Aerospaziali e programma SIRIO, assorbivano tutte le risorse; il secondo, dal 1980, in cui la totalità delle spese veniva concentrata sui programmi inseriti nel Piano Spaziale Nazionale.

Desta qualche perplessità il dato relativo al Ministero della Difesa, nelle rilevazioni ufficiali, sulla ripartizione per settori della spesa per R&S. Nel periodo 1971-1980, infatti, le spese risultavano sovrastimate e includono sicuramente programmi di ricerca in campo aeronautico che non hanno rilevanza in campo spaziale. Per il periodo esaminato i dati reali dovrebbero essere quelli dell'All. A.I.5, comprendendo il costo del programma missilistico ALPHA, per un totale che può essere stimato complessivamente in 5 miliardi di allora. A parte va poi considerato l'apporto di personale, circa 20 persone/anno, alle attività inerenti il programma SAN MARCO. Nel 1987, invece, il dato risulta sottostimato perchè, forse, non tiene con-

to della partecipazione al programma internazionale HELIOS, diretto dalla Francia.

Vale la pena, a questo proposito, di sottolineare la mancanza di dati precisi che, anche in questo settore, rende difficile un'analisi puntuale. Fino al 1979 nella «Relazione sullo stato della ricerca» venivano forniti i dati consuntivi mentre in seguito vengono indicate solo le previsioni di spesa.

Lo stesso dato relativo all'autorizzazione di spesa contenuto nella «legge Finanziaria» ha solo valore indicativo, mentre sul piano economico, l'aspetto rilevante è quello dei pagamenti realmente effettuati. Ciò vale tanto più se si considera che uno dei principali limiti del P.S.N./C.N.R. deriva proprio dalla lunghezza degli iter contrattuali che caratterizza l'attività di ogni ente pubblico.

Dal 1985 i programmi nazionali hanno ricevuto un notevole impulso: la media del quinquennio 1986-1990 è prevista nell'ordine dei 335 miliardi annui (All. A.I.6). Ciò è dovuto principalmente al fatto che i grandi progetti (costruzione dei satelliti ITALSAT, LAGEOS, TETHERED e SAX e del sistema di propulsione orbitale IRIS) sono ormai in via di completamento e richiedono perciò un più intenso impegno finanziario. Nello stesso tempo dovranno essere impostati nuovi programmi per dare continuità alla presenza italiana in campo spaziale.

Per quanto riguarda l'entità della spesa in ambito nazionale, questa sembra aver raggiunto un livello difficilmente superabile a breve termine, stante le attuali capacità industriali che dipendono, a loro volta, dalle indispensabili condizioni di certezza e continuità dei finanziamenti governativi. Chiarissimo è in questo senso il giudizio dell'allora Direttore del P.S.N. e attuale Presidente dell'A.S.I., prof. L. Guerriero: «Questo sforzo... consente una presenza significativa e sembra in grado di saturare le reali capacità di sviluppo dell'industria nazionale del settore nell'immediato futuro... una legittima preoccupazione può derivare dal numero di iniziative parallele... si può temere che l'ampiezza del programma non sia commisurata alle risorse tecniche effettivamente disponibili nel paese. Certamente lo stato di incertezza che ha continuato a caratterizzare

la disponibilità di fondi pluriennali per le attività spaziali non ha favorito la necessaria assunzione di rischio da parte delle industrie per un congruo e rapido adeguamento delle strutture. Da questo punto di vista, ritengo fondamentale che il governo adotti al più presto tutte le misure necessarie per garantire con leggi opportune la disponibilità di fondi pluriennali... pretendendo a fronte di queste garanzie un corrispondente impegno da parte del settore industriale per uno sviluppo adeguato delle risorse necessarie» (Aviazione n. 188, 1984, pag. 579).

c. Spese in ambito ESA

Complessivamente, nel periodo 1981-1987, l'Italia ha coperto il 14,3% delle entrate E.S.A. per contributi ed è arrivata, nell'ultimo anno, al 17,3% (All. A.I.7).

Per quanto riguarda il rapporto tra spesa italiana e risorse E.S.A. destinate all'Italia, lo squilibrio del «ritorno» ha caratterizzato tutto lo scorso decennio, con una punta minima nel 1980-81. Solo in seguito si è registrato un miglioramento che ha portato il coefficiente di «ritorno» a 0,96 a fine 1984 e da allora si è stabilizzato su questo valore (All. A.I.8).

In questa situazione, non certamente ottimale, ha indubbiamente pesato, soprattutto in passato, una complessità di fattori, tra cui:

- la condizione di sub-fornitore dell'industria nazionale, con la relativa penalizzazione contrattuale a causa della formula a prezzo fisso, mentre i contratti verso gli altri paesi erano prevalentemente a «cost plus»;

- il differenziale inflattivo rispetto agli altri paesi, solo parzialmente assorbito nel tasso di cambio con l'«accounting unit» attraverso cui sono gestiti i rapporti contrattuali;

- la difficoltà di far valere gli interessi nazionali di fronte alle più incisive presenze ed iniziative di altri paesi, sia in sede finanziaria che di distribuzione dei contratti.

Ciò ha comportato un impegno finanziario italiano in taluni programmi senza che la nostra industria potesse accedere ai relativi contratti in misura corrispondente. Questo è avvenuto

particolarmente nel programma SPACELAB dove l'Italia ha coperto il 18% delle spese, mentre i ritorni industriali sono stati dell'ordine del 12% (nonostante l'accordo del gennaio 1980 che ha, in parte, sanato la questione).

Le azioni messe in moto da tutti gli organismi nazionali interessati, insieme a quelle dell'E.S.A. in conformità agli impegni assunti nella Conferenza ministeriale di Roma del 1985 sulla regolamentazione e sul progressivo bilanciamento dei coefficienti globali di ritorno al livello minimo di 0,95 per ogni nazione, hanno consentito di portare il valore italiano, riferito all'ultimo triennio, sopra il punto di equilibrio (con l'eccezione dell'ultimo trimestre 1987).

d. Gestione dell'attività spaziale

Fin dal primo momento era chiaro, ed apertamente dichiarato, che il C.N.R. avrebbe gestito il Piano Spaziale Nazionale «in via transitoria», come recitava la delibera del C.I.P.E. del gennaio 1980.

L'intervento pubblico avrebbe dovuto trovare una sistemazione definitiva entro l'anno. Il termine venne successivamente posticipato di un altro anno e, nel 1982, prorogato senza fissare ulteriori scadenze. Il Piano Spaziale Nazionale ha subito tre aggiornamenti (1982, 1984, 1986) che hanno fortemente incrementato le risorse disponibili, ma fino a quest'anno l'organismo destinato a gestirlo è rimasto lo stesso.

I limiti sono stati precedentemente indicati, ma va sottolineato che essi si sono fatti sentire in misura sempre maggiore sia rispetto alle dimensioni del budget, sia in rapporto al passaggio dei principali programmi dalla fase progettuale a quella realizzativa (in cui modifiche contrattuali conseguenti ad imprevedibili situazioni tecniche sono frequenti).

Il fatto che sostanzialmente la soluzione di questo problema sia stata continuamente rinviata ha provocato sensibili ritardi nella crescita di un'adeguata capacità produttiva. In un campo in cui l'evoluzione scientifica e tecnologica è segnata sulla scala

surabile in termini di anni, ha mostrato fino in fondo la sua inadeguatezza. Il meccanismo burocratico, cui è dovuto sottostare il P.S.N. nelle sue decisioni, ha avuto metodologie e tempi di reazione che non si potevano sposare con quelli richiesti dai tempi brevi di un prodotto spaziale che presenta fra l'altro vincolanti interfacce con il mondo esterno.

Stranamente è sembrata esserci più disponibilità nell'estendere la spesa spaziale che nell'intervenire per far sì che da questa si potessero ricavare i massimi benefici. La stessa decisione di partecipare con una quota rilevante ai maggiori programmi in ambito E.S.A. ha anticipato la costituzione dell'Agenzia Spaziale Italiana, approvata nel maggio 1988, rischiando di far perdere tale importante occasione per garantire il rafforzamento strutturale dell'industria spaziale.

Un segnale positivo era già venuto dalla presentazione al C.I.P.E. da parte del Ministro della Ricerca Granelli di una «Proposta di aggiornamento per le attività spaziali italiane 1986-1990» in cui, per la prima volta, si cercava di inquadrare in una visione unitaria le attività nazionali e internazionali. Ma solo con l'Agenzia Spaziale Italiana i problemi di gestione delle attività spaziali dovrebbero trovare, nel prossimo futuro, una soluzione definitiva e stabile. L'attuale fase di trapasso dalla vecchia alla nuova gestione rappresenta un momento inevitabilmente delicatissimo perché bisogna, per così dire, cambiare la locomotiva col treno in corsa; né è pensabile un rallentamento dei programmi e delle scadenze, proprio mentre molti dei primi sono giunti a maturazione ed alcuni si avviano alla conclusione.

Non è questa la sede per esaminare le caratteristiche che dovrebbe avere il nuovo organismo, ma si possono individuare alcuni punti fermi a cui si dovrebbe attenere l'A.S.I. nell'impostazione del suo lavoro:

- impostazione unitaria dell'attività spaziale italiana che integri programmi nazionali ed internazionali in una visione globale;

- semplificazione delle procedure amministrative per con-

sentire prontezza di decisione e rapidità di verifica nell'affidamento di commesse industriali;

— elaborazione di una precisa azione di politica industriale che, attraverso un opportuno utilizzo dell'assegnazione dei contratti, punti ad evitare duplicazioni di competenze e di investimenti e a rafforzare, rendendola più competitiva in campo internazionale, l'industria italiana nei sottosettori in cui l'Italia può obiettivamente aspirare a svolgere un proprio ruolo significativo;

— creazione di una struttura tecnica qualificata ed autorevole, in grado di operare anche come interlocutore credibile nei confronti degli organismi degli altri paesi ed internazionali, garantendo un ritorno industriale sufficiente per qualità e quantità; analoga competenza è necessaria per stabilire le linee dell'intervento pubblico (non solo una valutazione sulla validità tecnica dei programmi, ma anche delle capacità reali della struttura industriale disponibile e della congruità dei costi, anche perché le limitate dimensioni dell'industria spaziale non permettono di utilizzare, a parte qualche eccezione, meccanismi di gara nell'assegnazione dei contratti);

— possibilità di pianificare l'attività sulla base di una copertura finanziaria certa, in modo da garantire la continuità a programmi che hanno ormai durate medie di 5-6 anni e da dare all'industria un quadro di certezza che consentirebbe un maggiore impegno di investimenti e di risorse aziendali.

A.II. VERIFICA DELLE CAPACITÀ ACQUISITE DALL'INDUSTRIA AEROSPAZIALE NAZIONALE NEL SETTORE SPAZIALE

1. *Premessa*

L'industria spaziale italiana ha conosciuto solo recentemente un significativo sviluppo o, meglio, l'inizio di un processo di crescita che sta tuttora attraversando. Fino all'inizio degli anni '80 la capacità industriale era quantitativamente limitata (anche se ragguardevole sul piano qualitativo). Le ristrette dimensioni del mercato interno hanno fatto sì che l'impegno nel campo spaziale abbia rappresentato un aspetto economicamente secondario delle industrie aeronautiche ed elettroniche. Ciò ha contribuito al mancato approfondimento della conoscenza di questo settore. In assenza di una ripartizione settoriale del fatturato di tutte le società operanti, è difficile precisare le reali dimensioni del comparto. Altro fattore che ostacola un'analisi approfondita è l'assenza di dati disaggregati sull'importazione di apparati e tecnologie. Si può stimare che, per certi programmi, un quinto degli stanziamenti italiani vadano all'estero, soprattutto per la componentistica che viene, per più della metà, importata. Per quanto riguarda le tecnologie, la bilancia tecnologica dei pagamenti (che comprende i diritti di proprietà intellettuale e industriale, come brevetti, Know how, marchi di fabbrica, assistenza tecnica), relativa all'intero settore aerospaziale, vede, nel 1987, un saldo attivo di 2 miliardi di lire, quale risultato di esborsi per 13 miliardi ed introiti per 15.

Il dato non sembra, però, esemplificativo perché si registra

indubbiamente una certa dipendenza dall'estero, anche se non è possibile eseguirne un calcolo preciso.

Altrettanto sconosciuta è la dimensione delle esportazioni di apparati e sottosistemi destinati ad imprese e ad organismi internazionali al di fuori dell'E.S.A. Anche se il fenomeno ha dimensioni contenute costituisce, peraltro, un aspetto da non sottovalutare, soprattutto in prospettiva.

Il fatturato spaziale dell'industria italiana può essere stimato in circa 500 miliardi di lire nel 1987 con circa 4000 addetti. Per il solo settore elettronico, l'Associazione industriale di categoria, l'A.N.I.E., stima il fatturato in 257 miliardi di lire (305 nel 1986, 222 nel 1985, 155 nel 1984) e il dato sembra in linea con la stima precedente, considerando la forte caratterizzazione elettronica del comparto spaziale.

2. Struttura industriale

L'universo industriale è formato da cinque gruppi principali, fornitori di sistemi o apparati di rilievo (All. A.II.1), e da una decina di aziende subfornitrici di minore peso.

Complessivamente si può ritenere che, tenendo conto della diversa specializzazione, il processo di concentrazione sia andato abbastanza avanti. In particolare, la nascita della «Selenia Spazio», operativa dal 1983, ha segnato, oltre che un importante risultato per la razionalizzazione della struttura produttiva (attraverso l'assorbimento delle attività spaziali di Selenia, Italtel, C.N.S. e S.T.S.), anche un salto di qualità con la costituzione della prima ed unica società destinata ad operare solo nel campo spaziale, dotata di una significativa quantità di risorse (le strutture precedenti erano, infatti, sottodimensionate). Se, in passato, la struttura industriale poteva essere considerata adeguata per la produzione dei singoli apparati, il ruolo di «prime contractor» per i satelliti richiedeva invece la presenza di una società con capacità adeguate.

Anche in Aeritalia l'attività spaziale ha trovato una più adeguata collocazione con la costituzione del «Gruppo Sistemi

Spaziali» che ha concentrato le diverse iniziative aziendali e ha segnato, anche in Italia, il passaggio dall'industria aeronautica a quella aerospaziale.

Forte impulso, in termini di impegno e di partecipazione a programmi nazionali ed internazionali, ha avuto anche l'attività spaziale della «Snia BPD», che ha visto la relativa componente crescere fortemente nell'ambito della divisione «Difesa e Spazio».

Si è, così, configurata una struttura industriale sistemistica per le attività spaziali, con: Selenia Spazio, impegnata nei satelliti, a prevalente finalizzazione elettronica (in particolare per le telecomunicazioni); Snia BPD impegnata nei sistemi di propulsione spaziale; Aeritalia impegnata nei sistemi di trasporto, piattaforme, stazioni spaziali, satelliti scientifici e applicativi.

A parte Selenia Spazio, destinata ad operare solo in campo spaziale (compreso, ovviamente, anche il segmento di terra), nelle altre industrie l'attività spaziale costituisce un'importante componente della rispettiva diversificazione: 10% in Aeritalia, 20% in Fiar, 16% in I.S.C.-Laben, 6% in Snia BPD (divisione Difesa e Spazio). Le cinque società principali partecipano a due consorzi: Fiar e I.S.C.-Laben hanno costituito, nel febbraio 1983, l'Italspazio, il cui 50% è stato rilevato, nel 1986, da Aeritalia (il che comporta un suo più spiccato intervento in campo sistemistico). Aeritalia, Selenia Spazio e Snia BPD si sono consorziate, nello stesso anno, nel C.I.S.I. — Consorzio Industrie Spaziali Italiane. Il primo svolge attività autonome nel campo dei sottosistemi integrati per satelliti e per la ricezione-distribuzione dati a terra. Il secondo ha rappresentato, più che altro, un «gentlemen's agreement» per cercare di evitare sovrapposizioni ed interferenze attraverso il coordinamento delle azioni di marketing e degli indirizzi della ricerca e sviluppo (R.S.). In ogni caso la soluzione consortile sembra adatta a risolvere, anche in questo campo, i problemi di concentrare le capacità soprattutto sul piano commerciale. Tenendo conto delle specifiche caratteristiche del mercato spaziale, sembrerebbe poi auspicabile che in questo modo trovino sbocco po-

sitivo anche i problemi inerenti il rapporto fra industria spaziale e il quadro politico-economico.

A fianco delle industrie principali, ve ne sono altre specializzate in apparati di particolare rilievo: Fiat Aviazione (turbo-pompe per motore ad ossigeno del Lanciatore Ariane 5); Officine Galileo (sensori IR stellari ed assetto); GTE Telecomunicazioni (apparati per stazioni terrene: antenne, amplificatori, Up and Down Converters, Single Channel Carrier; apparati per satelliti: amplificatori parametrici, isolatori); Microtecnica (controllo termico attivo veicoli spaziali); Contraves Italiana (apparati telerilevamento, terminali a terra); Datamat (piccole stazioni terminali per raccolta ed elaborazione dati satelliti meteorologici). Si possono, infine, ricordare: Sirti (antenne ed ingegnerizzazioni stazioni telecomunicazioni di terra); Elsag (sistemi architetture avanzate per trattamento dati); Gavazzi (sottosistemi elettronici).

Se si esamina l'universo industriale sul piano dei gruppi di controllo e dei legami azionari (All. A.II.2), emergono particolarmente due aspetti. Il primo riguarda la debolezza della presenza privata italiana, garantita solo dal gruppo Fiat attraverso le due società che operano nella propulsione: Snia BPD (che ha recentemente costituito, insieme a Fiar, una nuova società nel campo della sensoristica: la Serit) e Fiat Aviazione.

Più recentemente è intervenuta anche un'altra impresa del gruppo, la «Comau», che ha dato il via, sempre insieme a Fiar, alla «Tecnospazio»: una nuova società destinata ad operare nel settore della robotica spaziale.

È un'iniziativa di particolare interesse per molteplici ragioni. Il terreno prescelto è quasi inesplorato, soprattutto in Europa. Non vi sono posizioni radicate da intaccare, anzi, considerando la notevole esperienza acquisita nell'affine campo della robotica industriale, vi è una indubbia base di partenza favorevole. La rigidità del mercato spaziale, dove la tecnologia è esasperata, comporta per l'Italia, insieme al mantenimento delle posizioni raggiunte, anche un interesse privilegiato per particolari capacità industriali e/o per segmenti di mercato relativamente più aperti. In quest'ottica la robotica spaziale apre nuovi orizzonti all'industria italiana, anche perché l'attività

nello spazio mantiene un alto livello di rischio, come ha confermato la tragedia del CHALLENGER. L'automatizzazione di determinate operazioni potrà contribuire a rendere meno pericoloso e, alla fine, meno costoso lo sfruttamento dello spazio. Campi di intervento potranno essere l'ispezione e la sostituzione di parti intercambiabili di satelliti in avaria o della futura Space Station, e il rifornimento in orbita di parti di consumo. Numerose potranno poi essere le ricadute industriali e tecnologiche anche per quest'attività che trova una diretta corrispondenza con quelle svolte o svolgibili sulla terra. Le condizioni critiche del lavoro nello spazio impongono il raggiungimento di livelli di affidabilità e manutenibilità che difficilmente possono essere stimolati da un semplice utilizzo terrestre. In questo senso si può sostenere che le attività spaziali si caratterizzano come un laboratorio privilegiato per la ricerca, condizione che sulla terra è realizzata soprattutto in ambito militare.

Il secondo aspetto riguarda la forte presenza delle imprese pubbliche a livello di «prime contractor» (Aeritalia e Selenia Spazio) e di subfornitori (Officine Galileo più Sirti, Elsag). Va poi considerata la ragnatela di rapporti all'interno dell'I.R.I., dove convivono le due principali società (peraltro legate direttamente tra loro dall'intervento di Aeritalia nel capitale di Selenia Spazio e ancor più dal recente passaggio del raggruppamento Selenia-Elsag nella Finmeccanica) e due società, Telespazio e Rai, che, come si è spiegato precedentemente, svolgono un ruolo importante sul lato della domanda (sia direttamente che indirettamente). È difficile valutare quanto questi legami influenzino il mercato, ma indubbiamente si tratta di un problema che andrà prima o poi affrontato.

3. Ripartizione mercato

Analizzando la distribuzione dei contratti fra le aziende italiane in ambito nazionale (All. A.II.3) ed E.S.A. (All. A.II.4) si ha il quadro del peso relativo delle varie società.

Notevoli risultano le differenze fra i due mercati quando si

confrontano i dati sulla ripartizione per «prime contractor» del P.S.N. con quelli dell'E.S.A.: Aeritalia e Selenia Spazio invertono la rispettiva posizione al vertice.

Nelle attività nazionali le aziende presenti significativamente (con più dell'1%) sono 4, mentre al livello europeo sono 7. Tali differenze si affievoliscono se si prendono invece in esame i dati del P.S.N. riferiti all'esecuzione dei contratti. Aeritalia e Selenia si avvicinano e le aziende significative diventano 8. Analizzando solo i dati delle attività nazionali, si può osservare come la gestione di circa tre quarti dei contratti sia affidata alle prime due società, che però ne svolgono direttamente solo meno della metà (il resto viene affidato agli altri sub-contraenti). Viceversa altre società si caratterizzano nel ruolo di subfornitori. Nel complesso si registra un alto livello di concentrazione.

Sul piano dei rapporti industria pubblica-privata esiste uno squilibrio ragguardevole; considerando l'insieme delle società facenti capo alle Partecipazioni Statali (compresi i subfornitori), risulta che esse gestiscono il 78% dei contratti del P.S.N. e ne eseguono direttamente il 52%. Più equilibrata la situazione in ambito E.S.A. dove la quota si avvicina al 60%.

Le tre aziende elettroniche hanno assorbito direttamente il 48% dei contratti E.S.A. attribuiti alle cinque industrie principali (che, insieme, hanno ricevuto il 78% dei contratti) e il 60% di quelli del P.S.N., riferiti alle stesse aziende (tutte insieme l'81%).

Nell'esecuzione dei contratti del P.S.N. il peso di tutte le spese e, se si considera anche la componente elettronica inserita nei programmi gestiti da altre società, appare confermato il contenuto rilevante e predominante di quest'ultima tecnologia nel campo spaziale.

Il 10% dei contratti del P.S.N. è affidato a società estere e ciò dà la misura, anche se approssimativa, di un certo ritardo tecnologico in alcuni segmenti produttivi, considerando che le risorse sono state tendenzialmente utilizzate a favore dell'industria nazionale. In realtà si può ritenere che vadano all'estero da un quarto a un quinto degli stanziamenti globali e, nella componentistica, la dipendenza cresce sfiorando la metà della produzione.

A.III. RICOGNIZIONE SULLA POLITICA SPAZIALE DEI PRINCIPALI PAESI EUROPEI CON RIFERIMENTO ALLE ATTIVITÀ PER LA DIFESA E LA SICUREZZA NAZIONALI

1. *Premessa*

I principali paesi europei, di dimensione tecnologica simile a quella dell'Italia, che perseguono una concreta e dinamica «politica dello spazio», dalla quale sono scaturite realizzazioni anche importanti, sono solamente la Francia, il Regno Unito e la Repubblica Federale di Germania.

Di queste tre nazioni, pertanto, viene fatto un quadro ricognitivo esaminandone, per ciascuna, la politica generale riferita allo spazio, l'organizzazione preposta alla gestione delle attività spaziali nonché, per queste ultime, gli aspetti relativi alla difesa e sicurezza nazionali.

Un esame è stato condotto, inoltre, anche se in maniera sintetica, su ESA, CEE e UEO che, quali consessi sovranazionali, non hanno una politica propria, ma forniscono indirizzi interessanti di settore e possono diventare strumenti indispensabili per lo sviluppo del ruolo europeo nello spazio.

2. *La Francia*

a. *Politica generale*

La politica spaziale francese, definita nelle sue linee essenziali sin dalla fine degli anni '50, ha mantenuto nel tempo una eccezionale unitarietà d'intenti, evidente frutto di scelte coraggiose, ma sostanzialmente esatte.

L'obiettivo primario che la Francia si è posta nel settore spaziale è costituito dal raggiungimento di un'assoluta autonomia nazionale. Se in questa scelta possono individuarsi i segni della tipica «grandeur» francese, bisogna riconoscere che la Francia ha dimostrato la possibilità di essere la terza forza fra le due superpotenze spaziali USA-URSS. Così, in un tempo incredibilmente breve rispetto al lancio dello Sputnik, la Francia, nel 1965, era in grado di porre in orbita il proprio primo satellite (l'Asterix), tramite un vettore nazionale (il Diamant-A) e con strutture tecnico-logistiche totalmente francesi. Se in questi successi ebbe un ruolo determinante la necessità di sviluppare missili balistici per supportare il proprio deterrente nucleare, è senz'altro vero che la politica spaziale francese dimostrò subito una valenza intrinseca e autonoma (ma mai del tutto estranea) rispetto alle applicazioni militari e strategiche, come testimoniato dalla precoce nascita del Centro Nazionale di Studi Spaziali (CNES)¹, deputato al settore.

Una volta acquisita la possibilità di muoversi in via del tutto autarchica, la Francia ha colto immediatamente anche la necessità di allargare le proprie potenzialità ad una collaborazione europea, specie nel momento in cui la propria potenza spaziale era tale da poter trattare da posizioni di forza. Così la Francia è stata sempre elemento motore e trainante di tutte le associazioni spaziali europee (ELDO, ESDRO e poi ESA), sollecitando l'autonomia europea nell'acquisire la strategica capacità di lancio e rendendo disponibile il suo poligono di Kourou (altro fattore strategico determinante per l'autonomia europea).

Il forte contributo francese all'ESA, ovviamente, non è stato disinteressato e senza ritorni, in quanto tutti i principali progetti francesi hanno trovato sponsorizzazione (e cofinanziamenti) in sede ESA, accentuando via via il «gap» tecnologico tra l'industria spaziale francese e quella del resto dell'Europa.

Inoltre l'ESA ha consentito alla Francia di sviluppare, con minori costi, una intensa attività di ricerca scientifica spaziale, ricerca che avrebbe dovuto necessariamente segnare il passo in caso di scelte totalmente autarchiche, visto l'orientamento ge-

nerale teso al massimo ritorno economico-industriale-strategico mediante le attività applicative.

Ovviamente la Francia ha mantenuto un vasto numero di progetti spaziali da svolgersi in maniera autonoma o in collaborazione (maggioritaria, paritaria, minoritaria) con altri «partners» europei «minori» (Svezia, Belgio, Italia, UK) o quasi paritari (Germania), ma compartecipa ad attività USA e URSS (astronauti francesi hanno già operato nello spazio sia con Shuttle, sia con Soyuz-Salyut e con la presenza francese nella missione sovietica appena svoltasi).

La presente e la futura politica francese vede il paese presente (in maniera autonoma o in cooperazione) in tutti i possibili sotto-settori spaziali: dalla propulsione spaziale (Ariane 5), ai veicoli quasi aerospaziali (Hermes), ai sistemi telecomunicativi («Symphonie», «Syracuse», «Telecom», «DRS», ecc.), ai satelliti meteorologici e di telerilevamento (Spot, Helios, ERS, Meteosat, ecc.), alle stazioni spaziali (Eureca, Columbus).

b. Organizzazione

Contrariamente agli altri principali paesi europei, la politica spaziale francese trova solo parziale definizione in sede governativa e parlamentare. Il governo si limita a fornire solo indirizzi strategici di fondo per il tramite di un comitato ministeriale ristretto, allocando le risorse economiche al Ministero delle Finanze e chiamando il Parlamento ad un semplice avallo in sede di programmazione finanziaria annuale. In effetti il centro motore di tutte le attività spaziali francesi è il CNES (organigramma in allegato A.III.1) che impiega circa 2000 persone. Esso è posto sotto la vigilanza del Ministero per l'Industria e la Ricerca ed è deputato a gestire, coordinare, individuare e proporre le attività spaziali civili di interesse. Il «budget» CNES ammonta a circa 6 miliardi di franchi (circa 900 milioni di EAU la cui distribuzione e suddivisione per l'87 è riportata rispettivamente negli allegati A.III.2 e A.III.3). Il ruolo sin troppo autonomo del CNES ed una certa tendenza a

dare un minor rilievo ai programmi applicativi hanno recentemente posto in discussione la centralità dell'ente e, in particolare, si è assistito ad un vivace dibattito con il Ministero della Difesa, vista la pretesa del CNES di ingerirsi nelle attività di competenza di quest'ultimo dicastero. La disputa si è poi composta pacificamente con il riconoscimento della piena autonomia (anche contrattuale) della Difesa, attribuendo al CNES solo un ruolo di consulenza tecnica per quanto concerne le attività del Ministero della Difesa.

Rimandando al prosieguo un'analisi più approfondita delle modalità per il soddisfacimento delle esigenze per la difesa e la sicurezza nazionali, il tessuto organizzativo francese è completato dall'attivissima componente scientifico-industriale incentrata su:

- Aerospaziale (missilistica e satelliti);
- Matra (satelliti);
- Alcatel-Thompson-Espace (carichi utili e segmento terreno);
- SEP (sistemi di propulsione);
- ONERA;
- Centri di controllo di missione operanti in ambito CNES o come società formalmente private.

c. Esigenze di difesa e sicurezza nazionali

Come accennato, il valore strategico delle attività spaziali è stato uno degli elementi motori dell'intera politica spaziale francese. Raggiunto l'obiettivo «vettore», per lungo tempo le attività spaziali finalizzate alla difesa hanno avuto peraltro un peso nullo o secondario. Ciò in armonia con la posizione francese di evitare una corsa agli armamenti nello spazio, settore nel quale il paese non avrebbe più potuto competere con gli USA e l'URSS, perdendo il ruolo di prestigiosa autonomia raggiunto. In tal senso sono state intraprese dalla F.A. numerose iniziative per evitare l'insediamento di armi nello spazio e per la messa al bando di sistemi antisatellite. A seguito del vivace dibattito generato dalla Iniziativa di Difesa Strategica, la po-

litica francese di difesa nello spazio ha trovato ancora maggiore affinamento, concentrandosi su tutti i sistemi in grado di ampliare le capacità difensive (TLC, telerilevamento, «early warning», navigazione e posizionamento, SIGINT) e rifiutando qualsiasi funzione «attiva» (anti TBM, contraviazione, ecc.) ritenuta irrealizzabile o fortemente destabilizzante specie per lo scacchiere europeo.

Ecco conseguentemente l'imbarco di «pacchetti» per comunicazioni interessanti la difesa nei satelliti TLC civili Telecom 1 e Telecom 2, che includono un sistema di telecomunicazioni militari, Syracuse 1 e Syracuse 2 rispettivamente (a sottolineare l'inesistenza di suddivisioni manichee tra spazio «militare e civile») o l'avvio di Helios, versione per le esigenze della difesa del satellite per il telerilevamento commerciale «Spot», consistente in un sistema di satelliti in orbita polare basati su sistemi ottici che permettono la ripresa di aree di interesse strategico. Il comparto difesa dedica, così, poco meno di 2 miliardi di franchi (260 milioni di EAU) alle attività spaziali, quasi un terzo di quanto il CNES gestisce per tutte le rimanenti iniziative.

La rilevanza del finanziamento e la necessità di un'azione coordinata ed unitaria hanno fatto sì che la difesa si sia data proprie strutture deputate a trattare organicamente il settore spaziale. Nell'ambito dello Stato Maggiore Difesa opera un «Gruppo Studi Spaziali» (GES), che vede la partecipazione di elementi di vertice della componente operativa e la presenza tecnico-amministrativa (Direction des Engins², Direction Générale pour l'Armement). Il gruppo:

- è deputato ad elaborare un piano spaziale della difesa di lungo periodo (15 anni, con aggiornamento quadriennale), da sottoporre ad approvazione ministeriale;

- si avvale del «Gruppo di Coordinamento Spaziale Militare» (GSCM) articolato su 2 Sottogruppi, uno tipicamente operativo e l'altro tecnico, che trattano la materia in ogni suo possibile aspetto (TLC, osservazione, sorveglianza, allerta ed ascolto, controllo ed intervento in orbita, «policy» spaziale, tecnologia di base).

Nell'ambito di ciascun Stato Maggiore di forza armata vi

sono egualmente strutture dedicate al settore, particolarmente sviluppate nella componente aeronautica.

Il collegamento Difesa-CNES si esercita su più livelli, parte formali, parte ufficiosi. In particolare sul piano formale, il CNES, come accennato, fornisce consulenza tecnica, mentre sul piano ufficioso è sovente impiegato il distacco di qualificati esperti della Difesa presso strutture operative e gestionali del CNES. Questo intenso interscambio si è dimostrato assai produttivo e conveniente per entrambe le componenti della politica spaziale francese, sino a pervenire a realizzazioni bivalenti o fortemente sovrapponibili sotto il profilo progettuale e gestionale, con ovvi risparmi sia economici sia di potenziale umano. Inoltre tale aperta e chiara collaborazione ha fatto sì che l'opinione pubblica, ampiamente informata in materia e già fortemente favorevole alle attività spaziali nazionali, abbia visto con soddisfazione il nascere di applicazioni finalizzate alla sicurezza e alla difesa del paese.

3. *La Repubblica Federale di Germania (RFG)*

a. *Politica generale*

La RFG è impegnata nella ricerca e nella utilizzazione dello spazio sin dagli inizi degli anni '60 e le sue opere per le attività spaziali stanno crescendo in modo maggiore della normale crescita dell'industria tedesca. Nell'anno 1987, infatti, il numero delle persone impiegate nell'industria spaziale è aumentato del 32% rispetto agli anni immediatamente precedenti, arrivando a circa 5000 unità. Il dato riflette la politica nazionale che, nel medio termine, intende chiudere il più possibile il «gap» esistente in particolare nei riguardi della Francia (se ci si riferisce alla sola Europa), nazione equivalente in termini di potenzialità commerciale ed industriale. L'intenzione tedesca è quella, volendosi riferire a cifre concrete, di arrivare, per la fine degli anni '80, a spendere circa 1.5 BDM per le attività spaziali.

Le principali direttrici di attività sono state incentrate su:

— ricerca scientifica pura (con riferimento particolare alla radioastronomia);

- ricerca applicata (specialmente microgravità);
- applicazioni spaziali (sistemi TLC, Spacelab, piattaforma EUREKA);
- vettori (Ariane), navette (Hermes) e mezzi aerospaziali (Sanger).

Gli USA sono stati il principale partner con cui la RFG ha inizialmente sviluppato i suoi programmi spaziali, specie sino a quando l'ESA non ha assunto un carattere autonomo e trainante. Ma dalla metà degli anni '70, la RFG è stata una delle più convinte ed efficaci sostenitrici dell'ESA, promuovendo e partecipando ai più significativi programmi facoltativi dell'ente. Di rilievo strategico, fra questi ultimi, sono Ariane (produzione del 3° stadio), Hermes e Columbus, senza tuttavia dimenticare attività di minor peso, ma di elevati contenuti applicativi, quali il satellite da telerilevamento ERS. Il tutto finalizzato ad acquisire una piena autonomia spaziale europea, a fronte di alcune non facili collaborazioni con gli USA.

A fianco delle attività ESA, la RFG intraprende anche numerose iniziative nazionali autonome in collaborazione bi o multilaterale europea e/o con gli USA. Di particolare rilievo:

- i sistemi di telecomunicazione «Symphonie», corealizzati con la Francia (e messi in orbita, con forti penalizzazioni temporali, dagli USA), cui hanno fatto seguito i satelliti televisivi DBS e TDF-1 (affidati ad Arianespace per la messa in orbita);

- il sistema «Spacelab» realizzato con la forte partecipazione dell'Italia e portato in orbita da «Shuttle» nel 1983. In tale occasione la RFG ha dimostrato, tra l'altro, la propria capacità globale nel settore spaziale, visto che l'esperimento è stato condotto da due scienziati-astronauti tedeschi di eccellente preparazione (Messerschmitt e Furrer), sotto il coordinamento totale del centro tedesco di controllo di missione di Oberpfaffenhofen.

Il tutto, in definitiva, in piena armonia con gli indirizzi espressi dal ministro Riesenhuber, approvati dal governo il 16.1.1985 e sintetizzabili in un forte e deciso interesse della RFG al valore tecnico, scientifico e strategico delle applicazio-

ni spaziali, privilegiando ogni forma di collaborazione europea, senza tralasciare attività nazionali autonome da svolgersi con selezionati «partners» europei o transatlantici.

b. *Organizzazione*

La responsabilità politica generale nel settore spaziale è affidata al Ministero per la Ricerca e la Tecnologia (MRT), che gestisce un «budget» annuale di oltre 900 milioni di marchi (circa 450 milioni di EAU) per attività spaziali. Parallelamente il Ministero delle Poste gestisce ulteriori 800 milioni di marchi (380 milioni di EAU) per applicazioni spaziali ed il «Servizio Meteorologico della RFT» stanziava ulteriori 40 milioni di marchi (circa 20 milioni di EAU) per la partecipazione a Meteosat. Globalmente il governo della RFG sostiene oneri annui di circa 1750 milioni di marchi (circa 850 milioni di EAU) per attività spaziali.

A supporto del MRT opera il «Deutsche Forschungs-und Versuchsanstalt fuer Luft-und Raumfahrt» (DFVLR), ente governativo che dovrebbe gestire la ricerca aerospaziale generale, fondato nel 1968, senza tuttavia avere tutte le capacità tipiche delle agenzie spaziali nazionali. In particolare il DFVLR guida un gruppo di lavoro a diretto supporto del MRT ed è responsabile sia del già citato centro operativo spaziale di Oberpfaffenhofen, sia dei centri di addestramento degli astronauti, sia ancora degli istituti specializzati per le applicazioni spaziali (telelevamento, TLC, microgravità). In tempi recenti il DFVLR ha acquisito maggior peso, assumendo il compito di coordinare la politica industriale di settore. Il coordinamento è effettivo e incisivo grazie alla delega governativa concessa al DFVLR in merito alla contrattualistica connessa a tutti i programmi spaziali della RFG. Il quadro degli enti pubblici e/o privati presenti in RFG e preposti al settore spaziale è completato da:

- istituti universitari e società di ricerca scientifica pura;
- Industrie Anlagen-Betriebs Gesellschaft (IABG) di Monaco, uno dei maggiori centri europei per prove spaziali (simulatore, integrazione e sperimentazione);

- ESOC (Centro Operativo Satelliti ESA);
- costituendo centro di comando Eumetsat (satelliti meteo europei di generazione avanzata);
- strutture tecnico-operative proprie del Ministero delle Poste;
- qualificate industrie di settore principalmente Dornier, MBB-ERNO, AEG, AMT, SEL, Siemens; Teldix, Zeiss, Kaiser-Threde, Man, ecc.) che occupano oltre 6000 persone altamente specializzate.

In prospettiva, il settore spazio potrebbe trovare nella RFG un nuovo assetto, ove fossero recepite le istanze politiche ed industriali per la costituzione di una agenzia spaziale autonoma o di organismi governativi specializzati nel settore.

c. Esigenze di difesa e sicurezza nazionali

A similitudine dell'Italia, sinora la RFG ha intrapreso solo attività circoscritte al settore «civile».

L'analisi di questa auto-limitazione è complessa e trova radici in fattori psicologici, sia in interpretazioni restrittive dei trattati di pace (specie nel caso in cui si debba disporre di una piena autonomia spaziale, ivi compresi i vettori), sia nell'atteggiamento di alcuni settori dell'opinione pubblica, minoritari, ma assai vivaci.

Nell'ambito del Ministero Difesa non esistono strutture dedicate elettivamente alla politica e alle applicazioni spaziali, anche se nuclei specifici operano negli stati maggiori (Difesa ed Aeronautica). Semmai di maggior rilievo è il piccolo comparto che si interessa delle applicazioni spaziali e che è inserito nel «Planumstat», gruppo alle dirette dipendenze del Ministro della Difesa.

Si assiste peraltro ad un certo risveglio di interesse per le applicazioni finalizzate alla difesa. Prova ne è l'iniziale accordo con la Francia per lo sviluppo comune del satellite Helios, poi lasciato cadere per inadeguatezza operativa delle prestazioni, ma forse più probabilmente, per le difficoltà ad entrare in

maniera paritetica in un programma sin troppo definito sul quale la Francia intendeva svolgere un ruolo egemone.

In forza del forte impulso che la RFG dà alla autonomia europea nello spazio, si ha l'impressione che un particolare contributo potrebbe venire dalla RFG per ogni iniziativa spaziale tesa alla difesa e alla sicurezza europea, purché la collaborazione sia vasta, qualificata, paritetica ed incentrata su applicazioni specifiche.

Interessanti in tal senso sono le risultanze emerse in sede UEO, ai lavori della quale la RFG ha sempre partecipato attivamente con esponenti politicamente e tecnicamente qualificati.

4. Il Regno Unito di Gran Bretagna (U.K.)

a. Politica generale

La politica spaziale dell'U.K. ha subito nel tempo numerosi mutamenti di indirizzo.

Storicamente si rammentano gli iniziali tentativi di assumere un ruolo autonomo e di rilievo (poligono di Woomera in Australia, produzione di satelliti e di vettori, da impiegare anche come missili balistici), poi fortemente ridimensionato per l'incompatibilità dei costi e per le implicazioni connesse con un poligono così lontano.

Alla luce di questa presa di coscienza, l'U.K. si orientò, tra i primi, alla collaborazione europea con il chiaro intento di conseguire l'autonomia spaziale tramite questa via (ELDO, ESRO), ma decise di affidarsi alla collaborazione (ed ai vettori) USA, visti i modesti risultati in campo europeo. Veniva così abbandonata definitivamente ogni velleità in tema di autonomia nel campo della propulsione sia spaziale, sia strategica.

Da quel momento maggiore attenzione è stata dedicata ai satelliti, ai sensori e alla rete terrena, anche qui con alterni risultati sotto il profilo dei ritorni industriali (bruciante è stato il recente episodio che ha visto la Hughes americana vincere il contratto per la fornitura della rete terrena del sistema di telecomunicazioni britannico via satellite).

Dopo un atteggiamento totalmente filo-USA, l'U.K. è tornato ad essere un fautore dell'ESA, pur partecipandovi con quote relativamente modeste ed a scapito dei programmi spaziali nazionali autonomi. Sorprendente in tal senso è stata la sua marginale partecipazione ad Ariane (ora addirittura cessata), se si considera l'importanza strategica che l'U.K. ha sempre dato alla propulsione spaziale.

Parallelamente alle attività «civili», un ruolo autonomo e rilevante hanno via via assunto le applicazioni per le telecomunicazioni a lunga distanza, prevalentemente navali. Solo recentemente si ha notizia di ulteriori programmi nel campo SIGINT (sistema «Zircon») dai margini peraltro assai indefiniti.

Al presente la politica spaziale dell'U.K. è ancora più incerta, sia per il non facile rapporto con ESA, sia per l'assenza di un ben definito piano spaziale nazionale, sia per le ombre (di natura finanziaria) che si proiettano su alcuni programmi di potenziale interesse della difesa o con valenza strategica (ad es. HOTOL).

Su questa situazione incidono numerosi fattori concomitanti, fra i quali:

- la politica economica dell'attuale primo ministro, fortemente deflattiva ed incentrata sul minimizzare l'intervento governativo, a fronte di un maggior impegno economico industriale, il che si è tradotto in un drastico taglio di fondi al settore;

- le difficoltà generalizzate nel colloquio con la Comunità Europea, che si riflette inevitabilmente sull'apporto dell'U.K. all'ESA;

- la visione non globalmente positiva dell'ESA per motivi sia psicologici (insofferenza per il ruolo quasi egemone del duopolio Francia-RFG, spesso allargato all'Italia), sia più oggettivi (come, ad es., un certo ostracismo dell'ESA verso HOTOL, specie se visto come alternativa concreta di Hermes, o comunque verso tutte le principali iniziative U.K.);

- una possibile pressione, psicologica o reale, da parte del partner USA che, oltre a fornire i vettori strategici, assicura all'U.K. la massima collaborazione spaziale, anche per «fram-

mentare» il fronte europeo, già sin troppo attivo e tale da configurarsi come serio concorrente degli USA (specie sul piano commerciale).

In sintesi, partita con obiettivi decisamente ambiziosi e autarchici, la politica spaziale U.K. si è mossa in maniera assai discontinua, specie per quanto attiene alle risorse da dedicare stabilmente al settore ed al «partner» privilegiato con cui colloquiare (USA, ESA).

Al presente, malgrado lusinghieri successi conseguiti in campo scientifico (la serie «Ariel») ed applicativo («Skynet»), si può dire che l'U.K. non abbia una propria politica spaziale ben definita e che in particolare regni una grande incertezza sugli indirizzi strategici di base.

Testimonianze ne sono:

- la drastica riduzione della partecipazione alle principali attività ESA (ormai circoscritta ad un marginale contributo a Columbus);

- la paritetica decurtazione dei fondi per le attività nazionali, che ha provocato dimissioni in serie ai vertici dell'agenzia spaziale inglese e la non approvazione del piano spaziale presentato da quest'ultima.

b. Organizzazione

Le attività spaziali dell'U.K., inizialmente rientranti nelle competenze del Ministero per l'industria ed il commercio, sono state affidate dal 1985 al British National Space Center (BNSC), piccolo ente di coordinamento, con parziali capacità di agenzia, collegato direttamente con i dicasteri interessati (anche quello della Difesa) e con i principali soggetti industriali agenti nel settore.

A fronte delle capacità potenziali e delle competenze, estese a tutte le attività spaziali dell'U.K., il BNSC ha avuto grosse difficoltà di azione, essendo stato spesso smentito, al livello governativo, quanto proposto e/o dichiarato dal direttore del BNSC (Mr. R. Gibson). Tale situazione imbarazzante, unitamente al ridimensionamento dei fondi BNSC per il 1987, ha

no portato alle dimissioni di Mr. Gibson ed a grosse difficoltà per la successione.

Parimenti non è stato approvato il piano approntato dal BNSC ed un superamento dello stato di «impasse» non è imminente, atteso che il riesame delle attività spaziali è stato affidato a una commissione preposta a valutare globalmente tutte le iniziative pubbliche di ricerca e tecnologia. Nelle more, fedele alla propria politica economica, la Sig.ra Thatcher ha virtualmente cancellato la partecipazione U.K. ai principali programmi applicativi ESA, ritenuti «inaccettabili nella loro attuale formulazione», riducendo parallelamente le richieste di incremento del budget BNSC, ora attestato intorno ai 100 milioni di sterline (circa 160 milioni di EAU), dei quali il 70% per attività ESA, mentre una quota parte è dedicata ai centri governativi preposti al settore, individuabili essenzialmente in:

- Royal Aircraft Establishment, che gestisce il centro nazionale per la rivelazione a distanza (NRSC), preposto alla elaborazione dati di satelliti informativi;

- Rutherford Appleton Laboratory;

- istituti universitari.

Sempre nella stessa area governativa, hanno tuttavia ampio rilievo le strutture e i finanziamenti dedicati allo spazio e risalenti al ministero della Difesa, di cui si parlerà in seguito.

Infine, proprio in conseguenza degli indirizzi di politica governativa, un grosso ruolo lo svolgono le industrie U.K. operanti nel settore, sia per la presenza attiva nel consiglio di amministrazione del BNSC, sia per le iniziative ed i finanziamenti autonomamente dedicati al settore. Nell'ampio panorama industriale emergono le seguenti entità di rilievo:

- British Aerospace;

- Rolls Royce;

- GEC-Marconi;

- Ferranti;

- Logica;

- Racal-Decca;

- Thorn-EMI;

il che evidenzia una certa prevalenza del settore TLC, con riferimento al segmento terreno.

La presenza industriale è così viva che, pur suscitando dubbi sul futuro del programma, la Sig.ra Thatcher non ha esitato a decidere che un'impresa così rilevante come HOTOL esca in parte dalla sfera del contributo governativo per avvalersi di vasti e spontanei finanziamenti industriali.

c. Esigenze di difesa e sicurezza nazionali

Il primo interessamento dell'U.K. al settore spaziale trova salda radice nelle applicazioni strategiche e militari dei vettori (programma Blue Streak, per assicurare il lancio di ordigni nucleari). Una così precisa prevalenza di interessi militari, pur se poi stemperata negli obiettivi e negli scopi, ha fatto sì che in ambito difesa si siano costituite una cultura e una organizzazione dedicate alle applicazioni spaziali, spesso trainanti anche verso le attività e gli indirizzi della politica più strettamente civile di settore. Significativo in tal senso è quanto contenuto nel piano spaziale elaborato dal BNSC che, pur non occupandosi espressamente di applicazioni per la difesa, evidenzia la crescente sovrapposizione tecnologica tra applicazioni a valenza civile e di difesa, auspicando una sinergia di intenti.

Sul piano pratico le applicazioni spaziali della difesa si traducono in finanziamenti espressamente dedicati al settore per un ammontare annuo di circa 100 milioni di sterline (circa 160 milioni di EAU), «budget» soggetto a sostanziale incremento ove prenda corpo il progetto «Zircon», sistema satellitario SIGINT di imponenti dimensioni (si parla di antenne in orbita del diametro di oltre 10 m), dedicato al rilievo di tutte le emissioni elettromagnetiche dell'Europa orientale.

Il rilievo dei finanziamenti per le attività spaziali di difesa (maggiori o uguali a quelli del BNSC) ha imposto alla difesa di darsi strutture tecniche ed operative dedicate al settore spaziale secondo organigrammi tuttora non del tutto noti e comunque, presumibilmente, articolati per applicazione e non in maniera unitaria, come, ad esempio, in Francia. A titolo esemplifica-

tivo si riportano in allegato A.III.4 e A.III.5 gli organigrammi relativi al settore TLC, il più sviluppato, ovviamente, per il grande impegno per lo «Skynet», da considerarsi il maggior successo della politica spaziale dell'U.K. per la difesa alla luce del riconoscimento NATO del sistema³. Nell'economia generale della struttura della difesa stanno sicuramente assumendo un valore crescente gli sforzi dedicati alle funzioni di analisi dei satelliti per telerilevamento; ciò sia per fornire un supporto al contributo di elementi fornito dagli USA nello specifico settore, sia in relazione alla crescita di programmi autonomi nazionali.

In sintesi, dopo la Francia, l'U.K. è la nazione europea più proiettata nell'impiego di applicazioni spaziali ai fini della difesa e sicurezza nazionali, al punto che le stesse applicazioni risultano essere più stabilmente definite (e finanziate) rispetto ai paralleli programmi civili. Al momento, perciò, si ha l'impressione che la politica spaziale dell'U.K. debba identificarsi prevalentemente in quella gestita dal ministero della Difesa, fattore anomalo in tutto l'orizzonte europeo del settore.

5. *L'Agenzia Spaziale Europea (ESA)*

L'ESA (organigramma: allegato A.III.6) viene fondata nel 1975 da Belgio, Danimarca, Germania, Francia, Irlanda, Italia, Olanda, Spagna, Svezia, Svizzera e Gran Bretagna ai quali, il 1° gennaio 1987, si associano Austria e Norvegia mentre, sotto la stessa data, la Finlandia diventa membro associato.

Scopo dell'ESA, secondo la convenzione firmata il 30 ottobre 1980, è quello di: «To provide for and promote, for exclusively peaceful purposes, cooperation among european States in space research and technology».

Il 9 ed il 10 novembre 1987, il consiglio degli Stati membri dell'ESA approva una risoluzione che permetterà all'Europa di avere una politica spaziale coerente e completa per i prossimi dieci anni.

La risoluzione rappresenta la positiva correlazione di un in-

tenso lavoro di preparazione iniziato alla conferenza di Roma del gennaio 1985 quando furono tracciate le linee guida per le attività future che hanno permesso l'elaborazione del piano a lungo termine (CTP) approvato nell'87.

I presupposti su cui è stato elaborato il piano sono i seguenti:

- espandere le capacità per un'autonoma presenza dell'Europa nello spazio;

- aumentare le capacità e la competitività dell'Europa in tutti i settori dell'attività spaziale, tecnologica, scientifica, ed industriale;

- rafforzare la presenza dell'Europa come «partner» valido e competente per cooperazioni internazionali, specialmente con gli Stati Uniti.

Il piano è suddiviso fondamentalmente in filoni di attività che sono:

- programmi scientifici;
- osservazioni della terra;
- microgravità;
- telecomunicazioni;
- stazioni spaziali;
- sistemi di trasporto;
- attività tecnologiche.

I profili di spesa per le suddette attività, per gli anni 1987-2000, sono riportati negli allegati A.III.7, A.III.8, A.III.9, A.III.10, A.III.11.

Più in generale, i programmi ESA possono essere suddivisi in due grandi categorie:

- programmi obbligatori, di natura prettamente scientifica, cui tutti i membri debbono contribuire in proporzione al proprio PIL;

- programmi facoltativi, tipicamente applicativi, ai quali le nazioni partecipano in maniera volontaria, in funzione del rispettivo interesse, delle politiche nazionali di settore, delle capacità gestionali e industriali, delle disponibilità finanziarie.

La stretta intercorrelazione schiacciante dei paesi concentrati intorno allo «zoccolo duro» dei programmi obbligatori fa

sì che i programmi facoltativi trovino, di norma, la massima cooperazione nel rispetto delle prerogative e delle capacità del singolo paese.

Pur se potenzialmente schiacciante verso i paesi meno evoluti e dimensionalmente più piccoli, la grande flessibilità dell'ESA è stata il segreto del successo, anche se, specie in tema di programmi applicativi, comincia ad emergere una certa insofferenza verso i paesi con partecipazioni minoritarie e si sta cercando di portare i comitati direttivi dei singoli progetti a composizioni più proporzionali allo sforzo finanziario dei partecipanti.

Sul piano degli indirizzi strategici l'ESA sostiene:

- lo sviluppo dei vettori e veicoli spaziali in autonomia europea;

- la capacità di lancio e di controllo di missione in maniera altrettanto autonoma;

- lo sviluppo di un piano di ricerche scientifiche, di assoluta preminenza intrinseca, basate su quattro filoni principali («pietre angolari») e una serie di programmi ad essi afferenti;

- lo sviluppo di attività applicative in tutti i possibili settori (meteo, telerilevamento, comunicazioni, navigazione, laboratori spaziali, stazioni spaziali, ecc.);

- la più ampia collaborazione, nel rispetto della autonomia europea, con qualsiasi soggetto interessato allo spazio, senza preclusioni verso l'est;

- la necessità di attività autonome nazionali, purché armonizzate con gli indirizzi strategici formulati dalla stessa ESA;

- il progresso generalizzato del tessuto industriale e delle risorse umane dedicate allo spazio;

- l'opportunità di trasferire a società private internazionali lo sfruttamento e la commercializzazione delle realizzazioni ESA uscite dalla fase di sviluppo (vedasi Ariane affidato alla Arianespace, Eutelsat, Eumesat).

In sintesi, una struttura sufficientemente attiva, agile e deburocratizzata, ove ogni paese può esprimere le proprie potenzialità, senza che nessuno si arroghi sostanziali diritti di veto o di «leadership» assoluta.

I limiti dell'ESA risiedono, semmai, proprio nei fenomeni di «autolimitazione», quali quelli posti allo sfruttamento commerciale dei risultati ottenuti o alle attività della difesa e della sicurezza europea. Quest'ultimo fattore trae origine essenzialmente dalla parziale disomogeneità dei paesi partecipanti all'ESA rispetto a quelli afferenti ad altre strutture europee di carattere politico-commerciale (CEE) e politico-militare (NATO) o politico-strategico (UEO) o politico-industriale (IEPG). In particolare la presenza di paesi assolutamente neutrali (Svizzera) o non allineati (Svezia, Irlanda, nonché gli associati Austria e Finlandia) reca notevoli difficoltà proprio ai programmi di difesa e sicurezza europea.

6. *La Comunità Economica Europea (CEE) e l'Unione Europea Occidentale (UEO).*

Questi due organismi, sui quali non ci si soffermerà a lungo, non sembrano avere specifica influenza istituzionale sulla politica spaziale europea o nazionale. Entrambi gli organismi, in tempi recenti, hanno peraltro portato il loro autorevole contributo di pensiero su quello che potrebbe o dovrebbe essere il futuro dell'Europa spaziale. In particolare:

a. *La CEE*

— è fortemente interessata ad applicazioni spaziali, quali il telerilevamento ai fini delle previsioni di produzione agricola;

— ha promosso iniziative di ricerca tecnologica di estrema rilevanza per la comunità spaziale (ricerche di tecnologie per comunicazioni europee avanzate — RACE — ESPRIT — BRI-TE);

— con l'approvazione dell'Atto Unico, ha riconosciuto una dimensione tipica della sicurezza e della difesa esclusivamente europee, nel cui contesto lo «spazio» svolge un ruolo determinante.

b. *L'UEO*

Dopo aver affrontato il più complesso sistema SDI ed alla

luce degli indirizzi CEE, ha messo a punto un eccellente documento sulla politica spaziale europea (documento n. 1908 del 24.9.87), esaminato e approvato nel corso della 33^a sessione ordinaria dell'Assemblea UEO. Rimandando a tali documenti per maggiori ragguagli, si sottolinea solo la raccomandazione di «esaminare» l'incidenza dell'avvio di un programma militare europeo sfruttante satelliti di TLC, di navigazione, di sorveglianza e di scoperta, il tutto in linea con precedenti raccomandazioni dell'Assemblea UEO (in particolare la 413 del 4.12.84 e le relative risposte del consiglio UEO) contrarie a qualsiasi corsa agli armamenti nello spazio, ma stimolanti verso tutte le applicazioni necessarie per la difesa e la sicurezza europee.

Note

¹ Il progetto per l'istituzione del CNES venne approvato in Parlamento il 19.2.1961. Il centro venne reso operativo il 1° marzo 1962.

² Che prenderà il nome di «Direction Missiles et Espace».

³ L'industria britannica ha ricevuto dalla NATO nel 1987 un ordine per circa 100 milioni di sterline per due satelliti di telecomunicazione identici allo Skynet IV.

Spesa spaziale mondiale (in MAU - milioni di unità di conto).

	1987
Urss	31.198
Usa	29.950
Europa	2.632
di cui:	
Francia	857
Germania	491
Italia	473
Gran Bretagna	183
Giappone	716
Canada	120
India	250
Brasile	85
Totale	64.951

Fonte: Eurospace, «European Space Directory 1988», Paris 1988.

Spese spaziali italiane (previsioni in miliardi di lire correnti).

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Ministero Difesa	6.1	7.8	9.2	9.9	8.7	16.6	15.2	12.1	19.2	16.9	—	—	—	—	—	—	10.5
CNR	10.1	5.6	—	11.8	11.2	7.5	10.87	30.7	40.0	32.0	38.0	38.0	50.0	145.0	200.0	187 ²	400.0
Altri Ministeri ed Enti																	80.0
Top. prog. Nazionali	16.2	13.4	9.2	21.7	19.9	24.1	26.0	42.8	59.2	48.9	38.0	38.0	50.0	145.0	200.0	187.0	498.5
Programmi internaz.	6.9	7.3	8.5	16.0	27.3	39.1	45.0	55.0	55.0	60.0	70.0	77.0	85.0	141.4	160.0	215.0	232.2
Programmi internaz.	29.9	35.3	48.0	42.3	57.7	61.9	63.4	56.2	48.2	55.1	64.8	67.0	63.0	49.4	44.4	53.4	32.2
Tot. attiv. spazio																	
Tot. attività spazio	23.1	20.7	17.7	37.8	47.3	63.2	71.0	97.8	114.2	108.9	108.0	115.0	135.0	286.4	360.2	402.3	720.7
Tot. attività spazio	84.0	71.6	54.1	91.1	93.5	108.0	104.4	130.0	135.1	108.9	90.4	83.9	87.1	168.3	196.3	207.4	350.0 ³

(a prezzi cost.)¹

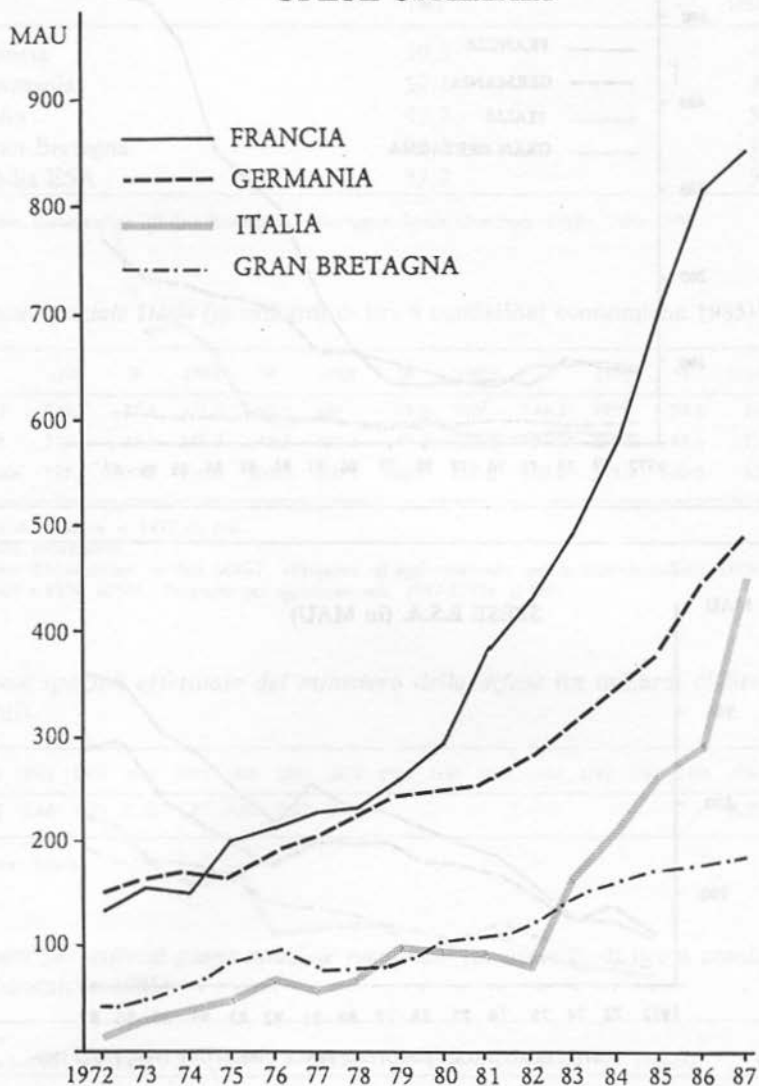
¹ Con riferimento all'indice Istat «Prezzi all'ingrosso beni finali di investimento» (1980 = 100).

² Richiesti altri 47,5 miliardi di lire (PSN «Relazione sullo stato della ricerca scient. e tecnol. nel 1986»).

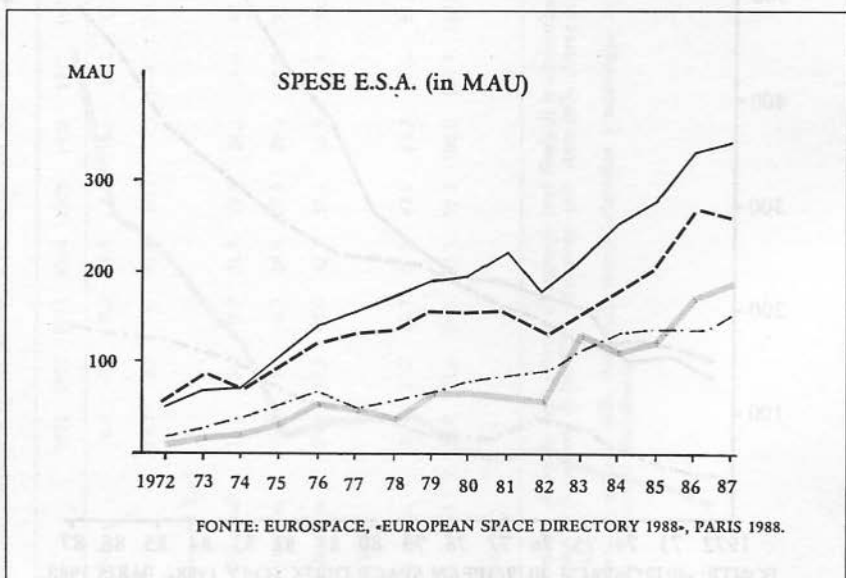
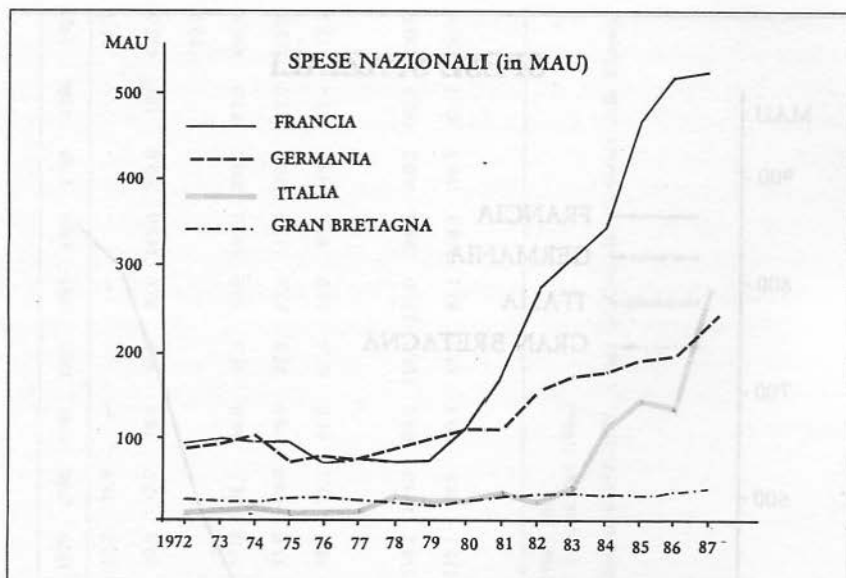
³ Dato provvisorio.

Fonte: «Relazione generale sullo stato della ricerca scientifica e tecnologica in Italia», anni 1971-1987, a cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Ripartizione per settori disciplinari).

SPESE SPAZIALI



FONTE: «EUROSPACE, EUROPEAN SPACE DIRECTORY 1988», PARIS 1988.



% spese per attività E.S.A. sul totale spese spaziali.

	1987	1981-1987
Francia	39.3	40.8
Germania	52.1	52.0
Italia	42.7	52.8
Gran Bretagna	78.1	77.0
Media ESA	57.2	55.9

Fonte: Elaborazione di dati Eurospace, «European Space Directory 1988», Paris 1988.

Spesa spaziale Italia (in miliardi di lire a condizioni economiche 1985)¹.

	1986	%	1987	%	1988	%	1989	%	1990	%	1986-1990
PSN	329.7	57.3	371.8	50.9	380 ²	53.8	300 ²	48.3	300 ²	50.4	1681.2
ESA	245.4	42.7	358.8	49.1	326.1	46.2	320.8	51.7	295.5	49.6	1546.7
Totale	575.1	100.0	730.6	100.0	706.1	100.0	620.8	100.0	595.5	100.0	3227.8

¹ Unità di conto = 1472.35 lire.

² Dato provvisorio.

Fonte: Elaborazione su dati MRST, «Proposta di aggiornamento per le attività italiane 1986-1990» (1986) e PSN, «PSN - Proposta per aggiornamento 1987-1991» (1986).

Spese spaziali effettuate dal ministero della difesa (in miliardi di lire correnti).

1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1.12	1.66	1.37	2.22	1.27	0.81	0.61	0.20								0.30	20.0

Fonte: Stima.

Spese per attività piano spaziale nazionale (in miliardi di lire a condizioni economiche 1985).

Fino a	1986	1987	1988	1989	1990	1986-90	Totale
31-12-1985							
398.9	329.7	371.8	380.0 ¹	300.0 ¹	300.0 ¹	1681.2	2080.1

¹ Dato provvisorio.

Fonte: Elaborazione su dati M.R.S.T., «Proposta di aggiornamento per le attività spaziali italiane 1986-1990» (1986) e P.S.N., «P.S.N. - Proposta per aggiornamento 1987-1991» (1986).

Contributi Italia ad E.S.A. (in percentuale sul totale contributi nazionali).

1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1981-87
10.0	10.6	17.0	12.8	13.2	15.7	17.3	14.3

Fonte: Elaborazione di dati Eurospace «European Space Directory 1988», Paris 1988.

Coefficienti di ritorno Italia¹.

	dal 1/1/1982	Ultimo triennio
31/03/1984	0.93	0.0
30/06	0.94	0.0
30/09	0.94	0.0
31/12	0.96	1.16 ²
31/03/1985	0.95	1.12
30/06	0.95	1.10
30/09	0.95	1.09
31/12	0.95	1.09
31/03/1986	0.93	1.01
30/06	0.94	1.03
30/09	0.94	1.05
31/12	0.95	1.10
31/03/1987	0.95	0.99
30/06	0.97	1.01
30/09	0.96	1.00
31/12	0.95	0.95

¹ % contratti assegnati a valore ponderato % importo teorico (fino al 30/06/1986 al suo posto compariva la voce «% contribuzione»).

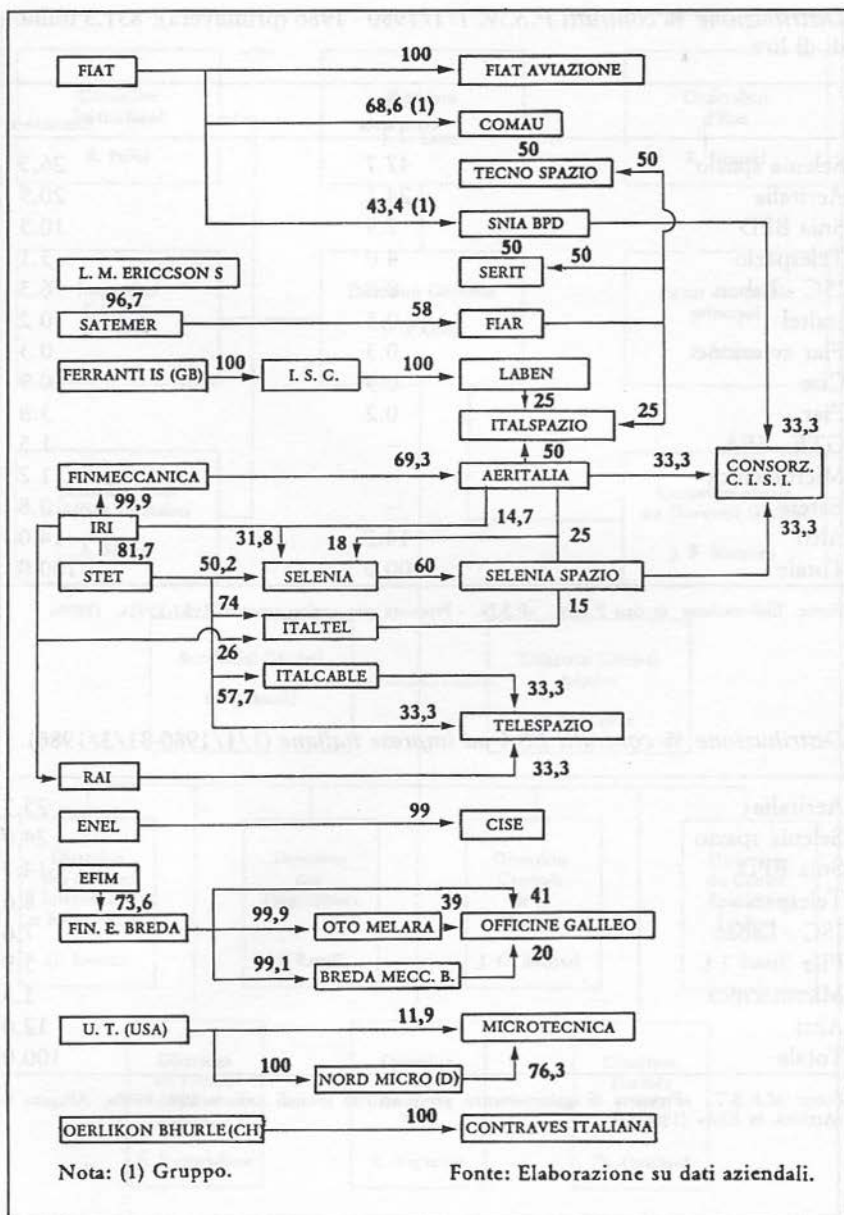
² Di cui 0.6% dovuto a compensazioni per programma Spacelab.

Fonte: E.S.A., «Geographical Distribution of Contracts» (trimestrale).

Principali industrie italiane.

	1985		1986		1987	
	fatt. MLD	add.	fatt. MLD	add.	fatt. MLD	add.
Selenia spazio	157.2	1065	199.8	1094	200.0	1087
Aeritalia	73.0	500	120.0	800	150.0	1000
SNIA BPD	40.0					300
ISC-LABEN	28.0				35.3	320
FIAR	18.0					

Fonti: Stime e dati in Eurospace, «European Space Directory 1988», Paris 1988.



Nota: (1) Gruppo.

Fonte: Elaborazione su dati aziendali.

Distribuzione % contratti P.S.N. 1/1/1980 - 1986 (primavera): 831.3 miliardi di lire.

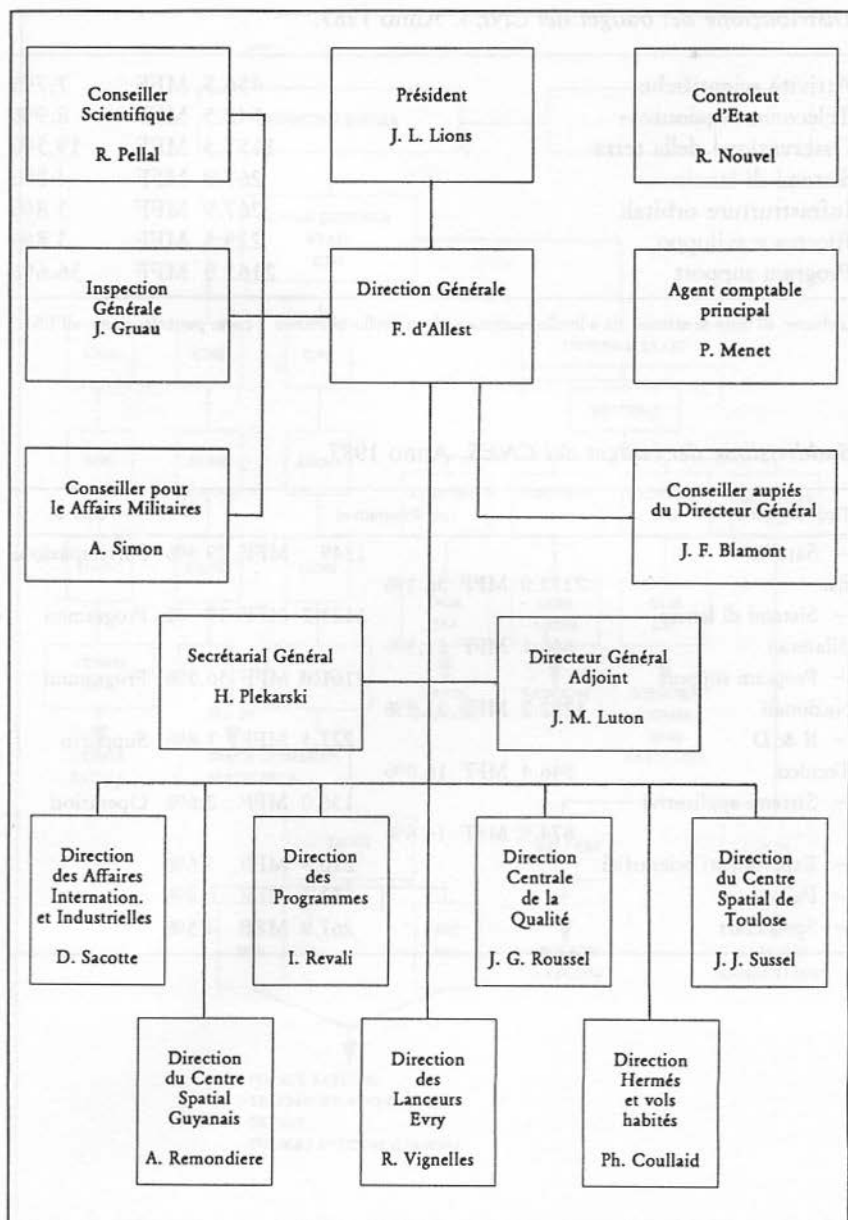
	Prime contractor	Esecuzione
Selenia spazio	47.7	26.5
Aeritalia	24.1	20.9
Snia BPD	7.9	10.5
Telespazio	4.0	3.1
ISC - Laben	0.8	6.3
Italtel	0.5	0.2
Fiat aviazione	0.3	0.3
Cise	0.3	0.9
Fiar	0.2	3.8
GTE - IFA	—	1.5
Microtecnica	—	1.2
Estere	—	10.8
Altri	14.2	14.0
Totale	100.0	100.0

Fonte: Elaborazione su dati P.S.N., «P.S.N. - Proposta per aggiornamento 1987-1991», (1986).

Distribuzione % contratti ESA ad imprese italiane (1/1/1980-31/3/1986).

Aeritalia	25.7
Selenia spazio	24.0
Snia BPD	14.3
Telespazio	8.6
ISC - Laben	7.6
Fiar	5.9
Microtecnica	1.3
Altri	12.6
Totale	100.0

Fonte: M.R.S.T., «Proposta di aggiornamento per le attività spaziali italiane 1986-1990», Allegato B «Attività in ESA» (1986).



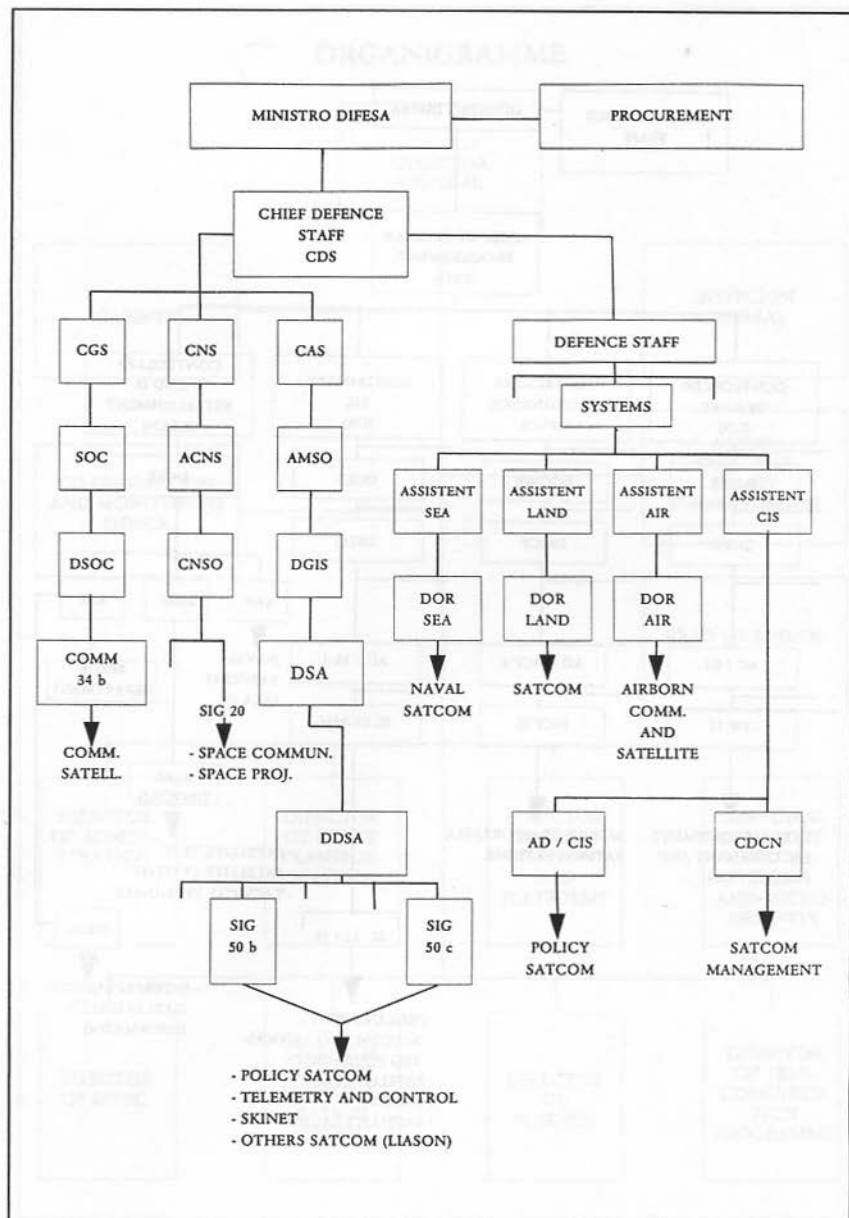
Distribuzione del budget del CNES. Anno 1987.

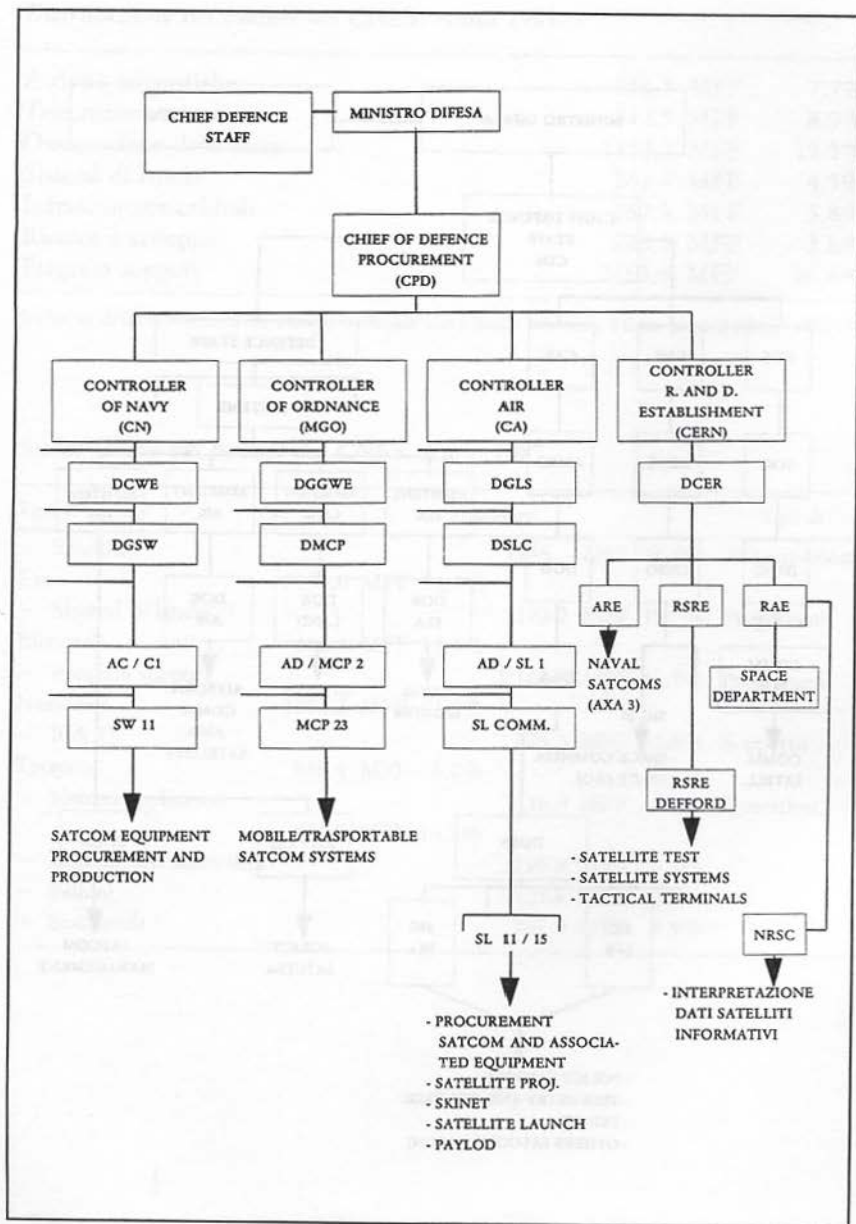
Attività scientifiche	456.5 MFF	7.7%
Telecomunicazioni	542.5 MFF	8.9%
Osservazione della terra	1157.3 MFF	19.5%
Sistemi di lancio	267.9 MFF	4.5%
Infrastrutture orbitali	267.9 MFF	3.8%
Ricerca e sviluppo	223.3 MFF	3.8%
Program support	2161.9 MFF	36.6%

Inclusive di tutte le attività sia a livello nazionale che a livello bilaterale e come partecipazione all'ESA.

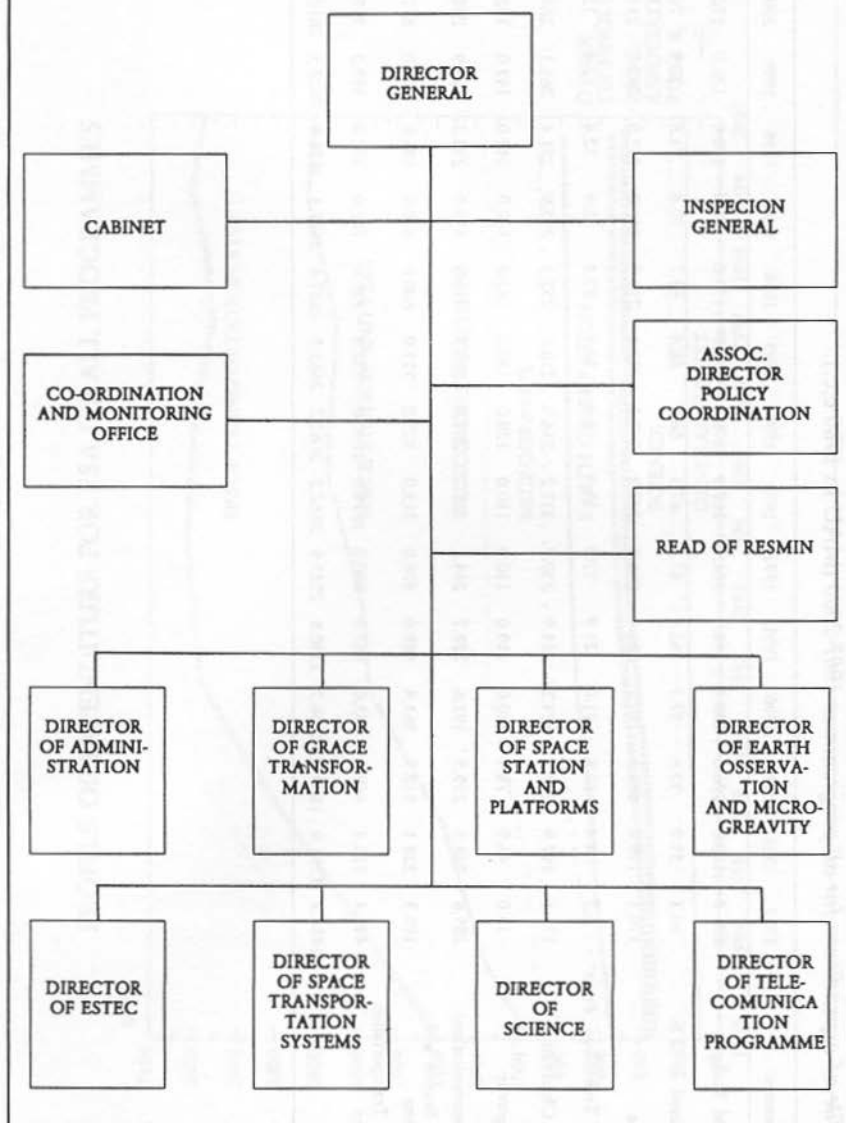
Suddivisione del budget del CNES. Anno 1987.

Tipo di risorsa	Programmi			Tipo di
- Satelliti	1749	MFF	29.9%	Partecipazione
Esa	2135.0 MFF	36.1%		
- Sistemi di lancio	1123.2	MFF	19 %	Programmi
Bilaterali	666.1 MFF	11.3%		
- Program support	2161.9	MFF	36.5%	Programmi
Nazionali	1292.2 MFF	21.8%		
- R & D	223.3	MFF	3.8%	Supporto
Tecnico	946.4 MFF	16.0%		
- Sistemi applicativi	156.0	MFF	2.6%	Operation
	874.9 MFF	14.8%		
- Esperimenti scientifici	210.9	MFF	3.6%	
- Palloni	123.3	MFF	0.4%	
- Spacecraft	267.9	MFF	4.5%	





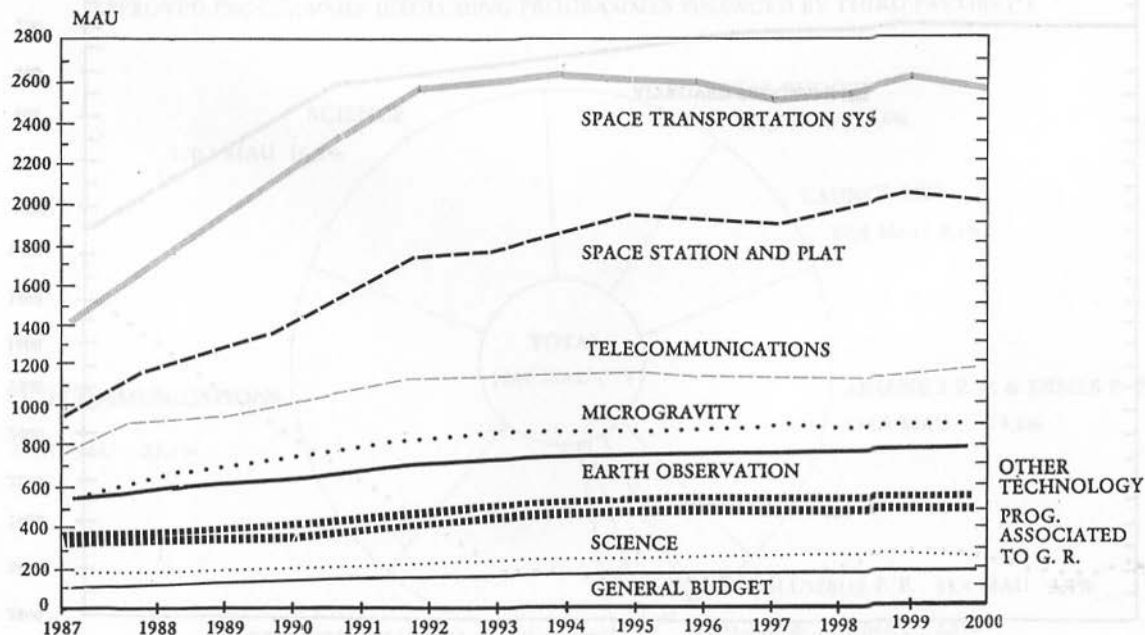
ORGANIGRAMME

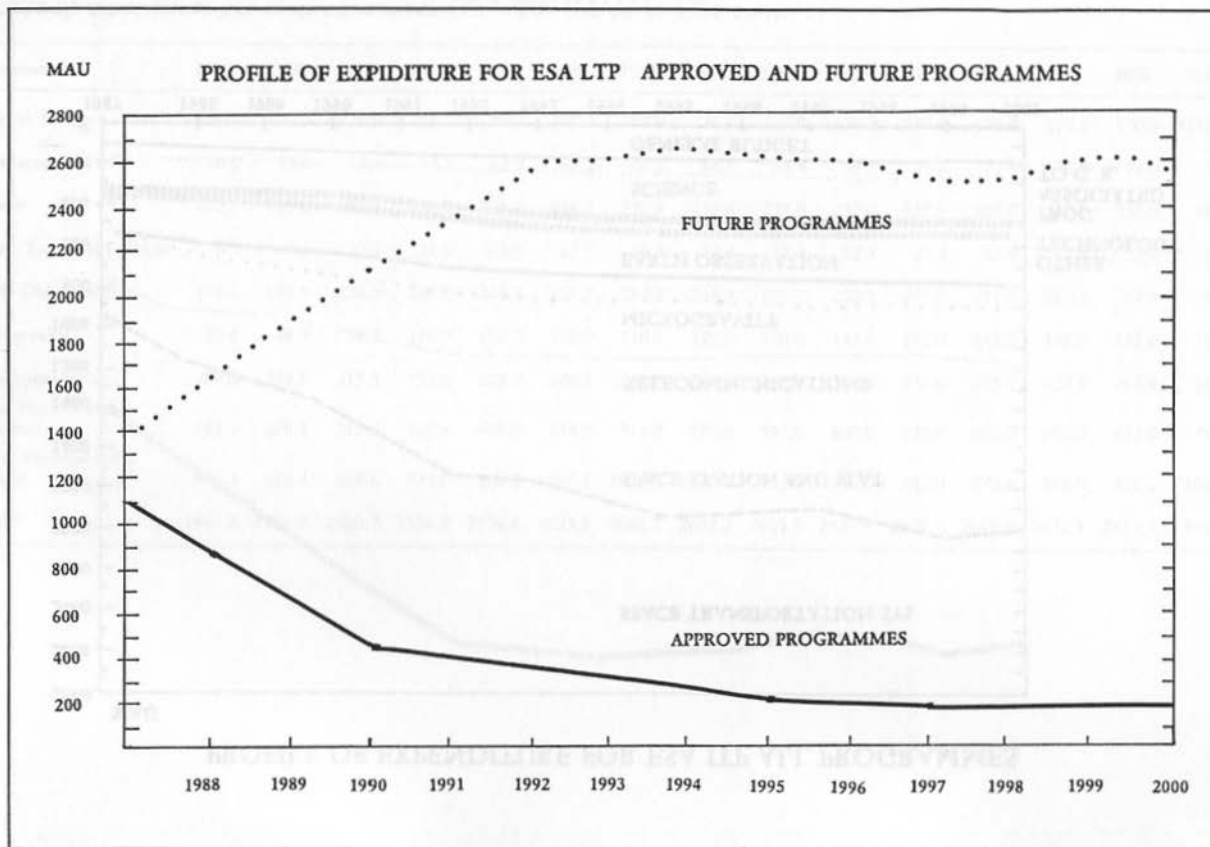


Profile of expenditure for all programmes 1987-2000 (MAU in 1986 e.c.).

Programmes	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Total
General Budget	124.7	120.0	126.0	138.1	148.0	161.0	167.0	170.0	170.0	170.0	170.0	170.0	170.0	170.0	2171.9
Associated to G.B.	66.1	55.0	52.6	57.7	62.9	67.1	67.1	68.1	68.4	69.7	70.8	71.8	72.9	74.0	9
Science	170.3	176.8	185.3	196.7	206.4	216.7	227.9	232.0	232.0	232.0	232.0	232.0	232.0	232.0	30
Other Technology Progs	6.7	4.4	12.8	21.0	23.9	27.3	30.3	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	8
Earth Observation	174.1	197.9	228.3	224.2	234.9	239.7	237.2	236.9	230.7	252.3	255.9	251.4	261.1	267.4	32
Microgravity	13.0	46.9	78.1	110.0	110.0	110.0	110.0	120.0	130.0	142.0	142.0	142.0	142.0	142.0	15
Telecommunications	289.6	248.5	215.5	192.6	228.7	244.1	235.7	267.8	293.0	319.0	339.0	275.7	222.9	247.9	36
Space Station and Platforms	195.3	228.1	312.5	363.4	469.0	478.0	513.0	525.0	555.0	600.0	678.0	681.0	890.0	877.0	73
Space Transportation Systems	446.4	516.4	669.6	833.0	867.0	980.0	1074.0	1010.0	952.0	810.0	707.0	772.0	599.0	575.0	108
Total	1486.2	1591.0	1880.7	2136.7	2350.8	2523.9	2662.2	2662.2	2663.5	2627.4	2627.1	2628.3	2622.3	2617.7	330

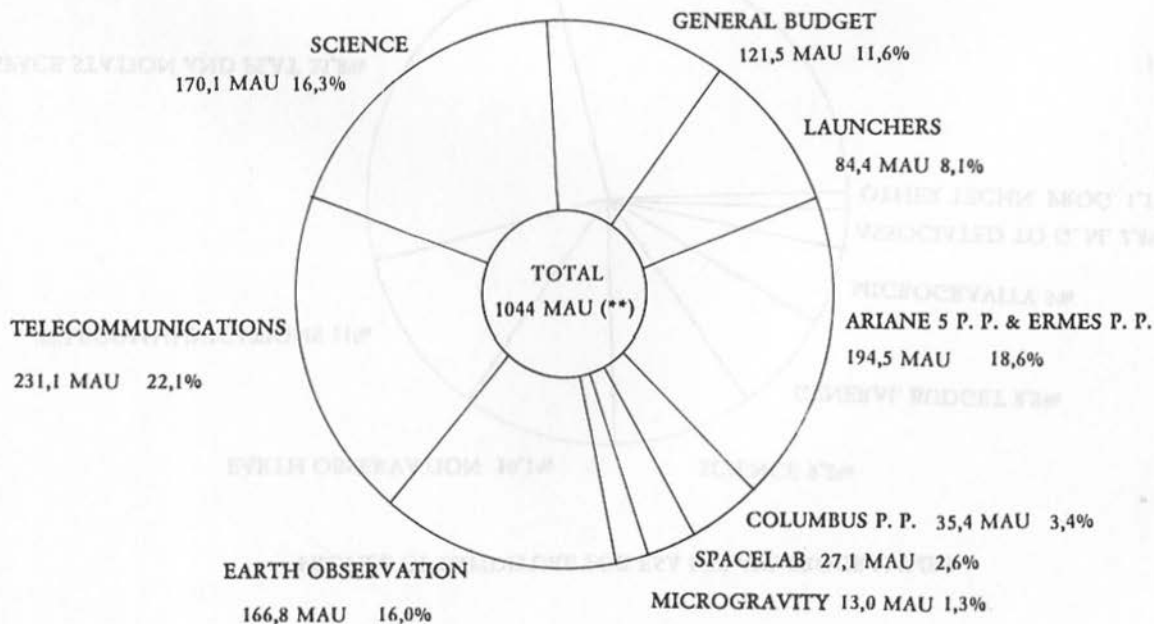
PROFILE OF EXPENDITURE FOR ESA ITP ALL PROGRAMMES



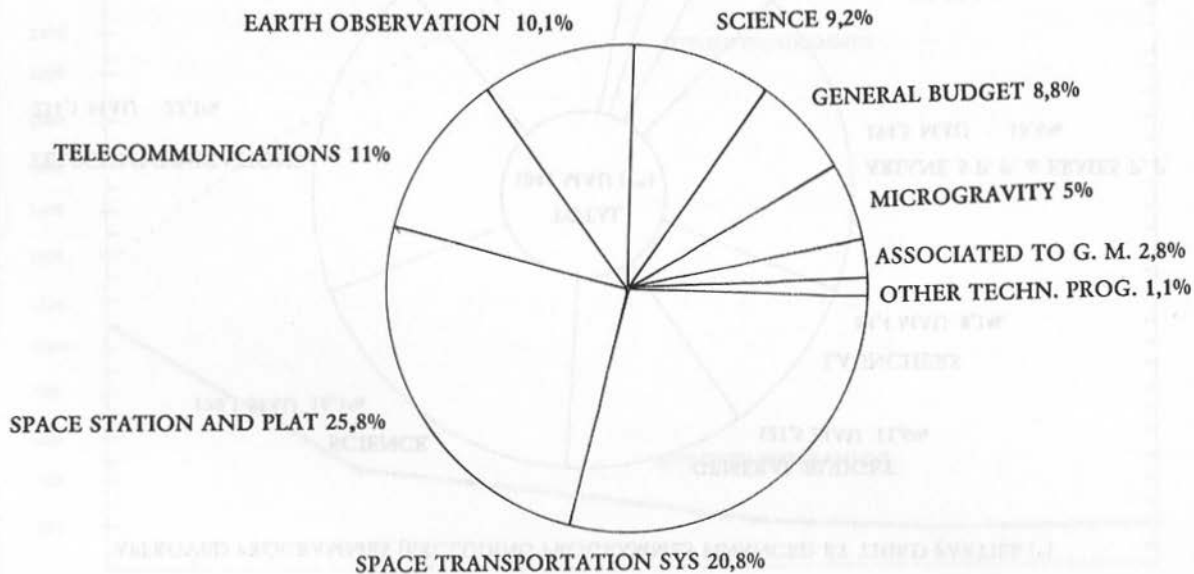


BUDGET FOR 1987

APPROVED PROGRAMMES (EXCLUDING PROGRAMMES FINANCED BY THIRD PARTIES (*))



PROFILE OF EXPIDITURE FOR ESA LTP ALL PROGRAMMES



LA EVOLUZIONE POSSIBILE DELLA POLITICA SPAZIALE NAZIONALE IN CAMPO CIVILE

1. Programmi

I principali programmi in corso in ambito nazionale sono cinque e coprono tre settori: telecomunicazioni (satellite ITALSAT), ricerca scientifica (satellite LAGEOS I per lo studio dei movimenti della crosta terrestre, TIROS II per ricerche sui discipline e una quota della compagnia SAK per lo studio delle sorgenti d'acqua), meteorologia (satellite meteorologico IRIS per la messa in orbita governativa di carico utile di 900 kg per la parte della SPACE SHUTTLE).

Tra i questi programmi entrano in corso alternamenti a causa degli aumenti del budget nel 1986 dei principali lanci e per via della crisi della parte di carico utile del lanciatore europeo ARIAN-1 il lancio del satellite ITALSAT è stato programmato per il 1987 e quelli di LAGEOS, TEHRERD e IRIS per l'anno 1988.

I tre satelliti sono destinati ad arricchire il 60% dell'equipe che saranno effettuate entro il 1988 in ambito nazionale (IL, ILLI).

Il ITALSAT poggia la speranza di sviluppo nel campo delle TLC. Se non avessero interrotto e arrestato i satelliti, l'unico suo segno è l'ingresso dei lanci nazionali nel pool del problema europeo non solo nel settore TLC. L'esperienza iniziata nel 1970 e portata avanti, naturalmente, con l'OLIMBUS dell'ESA il cui lancio è previsto nel 1988 potrà poi essere trasferita a quelle del ITALSAT e permet-

B.I. EVOLUZIONE E PROSPETTIVE POSSIBILI DELLA POLITICA SPAZIALE NAZIONALE IN CAMPO CIVILE

1. Programmi

I principali programmi in corso in ambito nazionale sono cinque e coprono tre settori: telecomunicazioni (satellite ITALSAT); ricerca scientifica (satelliti LAGEOS 2 per lo studio dei movimenti della crosta terrestre, TETHERED per ricerche multidisciplinari a varie quote della ionosfera, SAX per lo studio delle sorgenti di raggi x); propulsione (lanciatore ausiliario IRIS per la messa in orbita geostazionaria di carichi utili fino a 900 Kg portati dallo SPACE SHUTTLE).

Tutti questi programmi subiranno un certo slittamento a causa degli insuccessi registrati nel 1986 dai principali lanciatori occidentali (con la parziale eccezione del lanciatore europeo ARIANE). Il lancio del satellite ITALSAT è ora programmato per il 1990 e quelli di LAGEOS, TETHERED e IRIS per l'anno successivo.

Tali programmi sono destinati ad assorbire il 60% delle spese che saranno effettuate entro il 1990 in ambito nazionale (All. B.I.1).

Sull'ITALSAT poggiano le speranze di sviluppo nel campo delle TLC. Se non sorgeranno intoppi e saranno rispettati i tempi, esso segnerà l'ingresso dell'industria italiana nel pool dei paesi con capacità sistemistica nei satelliti TLC. L'esperienza, iniziata col SIRIO e portata avanti, attualmente, con l'OLYMPUS dall'ESA (il cui lancio è previsto nel 1989) potrà così associarsi tempestivamente a quella dell'ITALSAT e permet-

terà di partecipare, da una buona posizione, ai satelliti operativi per TLC (in particolare sistemi EUTELSAT di seconda generazione e INTELSAT VII) e per TV diretta.

Fra i programmi scientifici spiccano quello relativo al satellite TETHERED, alla cui ideazione e progettazione la comunità scientifica italiana ha dato l'iniziale e più rilevante impulso (tale programma rientra in un accordo di collaborazione bilaterale con l'americana NASA firmato nel luglio 1984, così come quelli relativi al satellite LAGEOS II) e al satellite SAX, questo previsto in collaborazione con l'Olanda.

Il programma IRIS rappresenta il primo passo di natura sistemistica per l'integrazione della propulsione e del controllo dell'orbita. È in questa caratteristica che risiede la sua importanza, anche al di là delle implicazioni economiche che la ripresa di attività dello SPACE SHUTTLE potrà contribuire ad estendere.

Vi sono poi altri programmi nazionali che, seppur di dimensione limitate, garantiscono una presenza italiana in campi di particolare interesse quali il telerilevamento (in particolare nello studio della tecnologia dei sensori e dei sistemi di architettura avanzata) e la robotica (un terreno nuovo che apre grandi prospettive all'attività spaziale).

Dal confronto della ripartizione settoriale (All. B.I.2) nel recente passato e nei programmi futuri, emerge soprattutto la presenza di nuove attività e, in particolare, di quelle relative allo sviluppo della SPACE STATION.

Per quanto riguarda la partecipazione italiana i programmi ESA più importanti, nel triennio 1984-1986, sono stati (All. B.I.3): il satellite per telecomunicazioni OLYMPUS, programma ASTP per futuri mezzi di telecomunicazione; il satellite per telerilevamento ERS-1; i satelliti meteorologici METEOSAT; i lanciatori ARIANE, la piattaforma EURECA, il satellite scientifico HIPPARCOS.

Di fondamentale importanza saranno alcuni progetti approvati nel 1985 (conferenza di Roma) e nel 1987 (conferenza dell'Aja): la stazione spaziale COLUMBUS, il lanciatore ARIANE 5, la navetta spaziale HERMES, il satellite DRS.

Nel primo programma l'Italia parteciperà con una quota del 25%, stimabile in 800 miliardi di lire nel decennio 1985-1995 (al secondo posto dopo la Germania con un 37,5%), con la responsabilità di primo contraente per i moduli pressurizzati e lavorando ai sistemi di elettrogenazione, gestione dei dati, controllo d'assetto e telecomunicazioni.

Nel secondo programma l'Italia coprirà il 15% delle spese per circa 500 miliardi di lire (al terzo posto dopo la Francia, 53%, e Germania, 22,5%), lavorando ai boosters, ai motori di separazione stadi e alle turbopompe del motore ad ossigeno.

Nel programma HERMES, attualmente in fase di definizione, l'Italia coprirà il 13-15% delle spese con responsabilità del controllo termico attivo e passivo e lavorando alle strutture.

Ai suddetti programmi si affiancherà il proseguimento dell'attività nel campo delle telecomunicazioni, delle quali fondamentale sarà quella riguardante il DRS-Data Relay Satellite, compreso il Segmento di terra: un sistema di satelliti (due in orbita e uno di riserva) destinati a garantire, entro il 2000, un autonomo servizio di trasmissione dati. Il valore della partecipazione italiana dovrebbe essere del 35-40% per un impegno di circa 500 miliardi.

Se si confrontano questi dati con quelli relativi alla ripartizione delle spese ESA (all. B.I.4), emerge soprattutto il nostro maggiore impegno nel settore delle telecomunicazioni e delle piattaforme spaziali e la minore presenza nei trasporti spaziali.

Nel prossimo quinquennio la partecipazione italiana aumenterà fortemente, con numerosi nuovi programmi in via di progressiva definizione per un importo superiore a quello degli impegni già assunti (all. B.I.5 e all. B.I.6). A parte andrà poi considerata l'eventuale partecipazione alla costruzione della navetta HERMES, proposta e portata avanti dalla Francia.

Fra le altre iniziative, l'attenzione va posta sul programma civile SARIT e sui due programmi militari (ma con valenza anche civile), l'italiano SICRAL e il francese HELIOS.

Il primo è il satellite televisivo italiano che dovrà essere lanciato all'inizio degli anni '90. Gli orientamenti governativi in merito sono contenuti nel rapporto messo a punto, alla fine del

marzo '87, dal Comitato istituito dal Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni. Restano ancora da definire gli aspetti finanziari e da avviare concretamente il progetto. È importante non rimandare ulteriormente una decisione definitiva, per evitare che l'industria italiana resti tagliata fuori dal mercato delle apparecchiature di ricezione a terra, potenzialmente vastissimo, che si potrà aprire nel prossimo futuro (non bisogna, infatti, dimenticare il disastroso ritardo al momento dell'introduzione della televisione a colori che mise a terra l'industria collegata).

Il secondo è un satellite per le telecomunicazioni militari (comprese Polizia e Protezione Civile) il cui studio, iniziato nel 1979, è stato ultimato solo nello scorso anno. Anche in questo caso si registra un sensibile ritardo, nonostante l'importanza della realizzazione. Essendo il SICRAL successivo all'ITAL-SAT potrebbe infatti far proseguire l'esperienza già maturata, estendendola in due direzioni tipiche del prodotto militare: mobilità delle stazioni a terra, grado di riservatezza delle comunicazioni. Oltre a ciò permetterebbe all'industria italiana di partecipare, con più vasta esperienza, ai programmi militari dell'Alleanza Atlantica (sistemi NATO IV). Il costo è stimabile in 1000 miliardi.

Il terzo è un programma francese che prevede la realizzazione di un sistema di satelliti da ricognizione militare orbitanti a 900 Km di altezza, operativo dopo il 1993. Il costo è stimato in 1500 miliardi e la partecipazione italiana è del 13% (un altro 7% sarà coperto dalla Spagna).

2. Realizzazione della politica spaziale

L'industria spaziale italiana ha ormai superato la fase dello sviluppo ed è entrata in quella della maturità. La crescita è rilevabile sul piano tecnologico dove si è in grado di sviluppare programmi autonomi di ampio respiro e dove si può collaborare in modo qualificato ai più importanti programmi europei e ad alcuni programmi bilaterali con gli Stati Uniti. Soprattut-

to l'internazionalizzazione dell'attività, in forma non subordinata, è un indice del grado di sviluppo tecnico e industriale del settore. D'altra parte, anche nel campo commerciale (non protetto da meccanismi di compensazione) si registrano importanti affermazioni nella vendita di apparati e sottosistemi. La crescita ha anche una dimensione economica significativa, soprattutto tenendo conto che il settore assorbe solo l'alta tecnologia. L'industria spaziale può perciò essere considerata come una delle punte avanzate del sistema industriale italiano.

Il buon livello di concentrazione e, ancor più, la caratterizzazione specialistica di quasi tutte le imprese restringono i problemi di sovrapposizione che premono, invece, su quasi tutti gli altri settori industriali.

Il fatto che la parte dominante della domanda sia espressa, o condizionata indirettamente, dallo Stato, attraverso la scelta dei programmi, fornisce i presupposti per favorire uno sviluppo equilibrato del comparto.

Nella definizione dei programmi generali sarà, peraltro, necessario perseguire una continuità di criteri per la valorizzazione e il sostegno degli investimenti nazionali finora effettuati e del ruolo assunto nei progetti internazionali. Desta, in effetti, qualche perplessità l'ipotesi, avanzata nell'ultima «Proposta di aggiornamento per le attività spaziali italiane», secondo cui «ultimati i grandi progetti in corso di realizzazione, il programma nazionale dovrà sempre più essere polarizzato verso le indispensabili attività di base, di approntamento di carichi scientifici ed operativi e in generale verso tutte le attività complementari e di supporto alle grandi realizzazioni internazionali (soprattutto ESA) che, per i livelli di finanziamento insiti, rendono indispensabili sforzi cooperativi tra i vari paesi».

I maggiori problemi restano, comunque, quelli di garantire tempestività ad ogni decisione in materia spaziale e strutture adeguate per la gestione dei programmi.

Sul primo fronte molto si è già fatto, soprattutto per i più recenti programmi ESA, ma altre decisioni sembrano invece ritardare, in particolare quella per il satellite televisivo SARIT e per le telecomunicazioni militari SICRAL. Oltre tutto per

questi due programmi già esistono gli organismi decisionali e gestionali, nell'ambito rispettivamente delle competenze del Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni e di quello della Difesa. Le stesse procedure contrattuali potrebbero essere accelerate dal dinamismo dimostrato in passato dal primo dicastero con l'utilizzo dello strumento della concessione e dal secondo con un'estesa esperienza di gestione di programmi di acquisizione di equipaggiamenti sofisticati. La legge n. 770 dell'11 novembre 1986 per l'esecuzione di programmi di ricerca e di acquisizione di prodotti ad alta tecnologia potrebbe fornire un'ulteriore accelerazione. Non si possono certamente nascondere le difficoltà di scelta in campo tecnico e quelle finanziarie, ma, considerando l'importanza di questi programmi, volti a soddisfare esigenze strategiche, industriali e commerciali, una rapida decisione in merito è auspicabile e possibile.

Per quanto riguarda le «carrozze» dei due satelliti, sembra importante non disperdere l'esperienza maturata con ITAL-SAT e con OLYMPUS, anche perché lo sviluppo di nuove «carrozze» incrementerebbe notevolmente i costi e allungerebbe i tempi.

Sul secondo fronte, dopo la costituzione dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), si impone con la massima urgenza la sua messa in funzione in modo da farla decollare, riempiendo un vuoto che si fa sentire sempre più pesantemente. Nello stesso tempo è auspicabile che il Ministero della Ricerca possa svolgere, con l'ausilio di una ristretta e qualificata «équipe» di esperti, un'adeguata funzione di stimolo, supporto e sorveglianza.

Restano ancora da definire i problemi inerenti i rapporti fra le varie amministrazioni interessate alle attività spaziali: Poste e Telecomunicazioni (telefonia, trasmissione dati, televisione), Protezione Civile (telerilevamento, intervento), Difesa (osservazione, telecomunicazioni), Industria (utilizzo industriale e commerciale dello spazio, produzione di materiali). Tali dicasteri costituiscono i potenziali coordinatori e/o utilizzatori della domanda di un mercato, destinato a svilupparsi nel prossimo futuro, relativo all'utilizzazione delle conoscenze, delle

capacità, delle infrastrutture spaziali, portate avanti dai programmi del Piano Spaziale Nazionale (PSN). La domanda si presenta, attualmente, con diversi gradi di maturità: più elevata per le telecomunicazioni e la meteorologia; informazione per il telerilevamento e l'osservazione terrestre; ancora esile per l'industrializzazione dello spazio. Ne consegue che l'evoluzione della politica spaziale nazionale dovrà perseguire aspetti di globalità, in un generale coordinamento delle iniziative che possa ricondurle alla necessaria coerenza, pur nella diversificazione delle finalità. Sede adeguata per raggiungere l'obiettivo potrebbe essere un «Comitato interministeriale per le attività spaziali» che, sotto la guida del Presidente del Consiglio, veda rappresentate tutte le amministrazioni interessate e che diventi un efficace punto di contatto per omogeneizzare le diverse iniziative.

B.II. NASCITA ED EVOLUZIONE DI UNA POLITICA SPAZIALE DELLA DIFESA A FRONTE DI ESIGENZE SODDISFACIBILI CON MEZZI OPERANTI NELLO SPAZIO

1. *Premessa*

Dopo alcune attività pionieristiche afferenti agli anni '60, alla fine degli anni '70, nell'ambito dell'Amministrazione della Difesa (A.D.) sono stati ripresi gli studi per lo sfruttamento dello spazio ai fini della sicurezza e della difesa nazionali. In particolare, sotto l'impulso dell'Aeronautica Militare (A.M.) e con il coordinamento delle esigenze operative interforze a cura dello Stato Maggiore Difesa, veniva avviato lo studio di prefattibilità e, successivamente, di fattibilità per un satellite per comunicazioni riservate, denominato SICRAL, da impiegarsi sia per comunicazioni tattiche di interesse della difesa, sia quale sistema alternativo ai collegamenti tradizionali in caso di catastrofi o calamità naturali.

Il progetto SICRAL, di cui recentemente è stato approvato l'avvio della fase di «project definition», è stato affiancato da un altro che sfrutta i sistemi satellitari: il progetto Helios, un satellite ottico per il telerilevamento, concepito dai francesi ed al quale l'Italia partecipa per circa il 15%.

L'adesione a tali programmi non è sufficiente a delineare una politica spaziale della difesa, ma è il primo segno di un nuovo interesse per le potenzialità dello spazio ai fini della difesa e della sicurezza nazionali.

In più occasioni, l'A.M. ha preso l'iniziativa di sollecitare un dibattito interforze in materia, al fine di verificare l'esigenza di trasformare in linee politiche concrete e di lungo respiro

i primi passi mossi in un settore che, in prospettiva, risulterà determinante per gli equilibri strategici europei.

Per impostare su basi logiche una politica spaziale della difesa è necessario seguire alcuni passi concettuali atti a limitare e definire il settore d'intervento.

a. Il primo passo riguarda il livello delle attività che s'intendono svolgere nello spazio. L'intenso dibattito seguito alla Iniziativa di Difesa Strategica ha ingenerato in Europa (e in Italia in particolare) la ripulsa per la «militarizzazione» dello spazio al livello politico, tecnico-scientifico e di opinione pubblica.

In tale contesto, avuto riguardo ai dettati costituzionali in tema di difesa del Paese ed ai contenuti degli accordi internazionali ai quali l'Italia aderisce in tema di impiego dello spazio, le attività di competenza che l'A.D. può intraprendere, avvalendosi della dimensione spaziale, risiedono solo in quelle che assicurino una funzione pacifica e il miglioramento dell'apparato difensivo nazionale. Restano pertanto esplicitamente escluse, non solo l'immissione nello spazio di armi di distruzione di massa (come previsto dall'art. 4 del trattato approvato con L. 87/70), ma ogni applicazione che preveda qualsiasi tipo di offesa verso la terra o verso mezzi di altri paesi operanti nello spazio con funzioni pacifiche e di sicurezza nazionale.

Conseguentemente lo sfruttamento dello spazio extra-atmosferico, ai fini della difesa e sicurezza nazionali, può riguardare solo applicazioni finalizzate a:

- telecomunicazioni;
- navigazione;
- telerilevamento;
- sistemi pilotati e/o stazioni spaziali abitate;
- ricerca tecnologica.

b. Il secondo passo concettuale da compiere riguarda la definizione qualitativa delle esigenze operative da soddisfare tramite le applicazioni spaziali. Il relativo assetto mentale è fondamentale sia se si voglia dar vita ad una politica spaziale di ampio respiro, sia se non s'intenda porre aprioristicamente limitazione ai propri «desiderata», sia se si ritiene opportuno

fornire alla componente tecnico-scientifica indirizzi sui quali svolgere le attività di competenza a fronte di precisi obiettivi da conseguire, specie ove ci si rivolga ad un settore così indispensabile che le esigenze operative da soddisfare siano espresse nella forma più esaustiva e ambiziosa possibile, senza tener conto, in prima istanza, della fattibilità (immediata o in prospettiva) dei sistemi atti a soddisfare le esigenze stesse. Ciò in quanto le limitazioni (tecnologiche, temporali, economiche, qualitative, ecc.) emergeranno nel prosieguo delle attività di messa a punto delle esigenze soddisfacenti, secondo i tradizionali metodi di lavoro che vedono la sfera tecnico-operativa dell'A.D. in continuo dialogo con quella tecnico-amministrativa e con il mondo scientifico-industriale, sino ad individuare che cosa è fattibile e conveniente realizzare nell'immediato, nel medio e nel lungo termine.

c. Il terzo e ultimo passo concettuale concerne le modalità con cui l'A.D. deve soddisfare le proprie esigenze nel settore spaziale. Non bisogna dimenticare, infatti, che un qualsiasi sistema per le applicazioni militari ha, come primaria caratteristica, la piena disponibilità e l'assoluta autonomia dell'utente per consentire un tempestivo impiego. Così quando si parla di sistemi spaziali ai fini della sicurezza e della difesa nazionali, non si deve pensare alla sola componente situata nell'extra-atmosfera, ma a tutto il complesso apparato necessario alla sua messa in orbita, alla sua gestione (tecnica e operativa), al segmento terreno preposto allo sfruttamento ed alla distribuzione delle risorse nonché alle conseguenti infrastrutture. Basare una politica spaziale finalizzata alla difesa ed alla sicurezza solo sulla concezione, realizzazione e posa in orbita dei satelliti sarebbe un errore macroscopico, che potrebbe provocare una dispersione di ingenti risorse, senza ottenere la garanzia di poter fruire di quanto realizzato nel momento dell'effettiva necessità. In sintesi, la politica spaziale di difesa non potrà prescindere dai livelli di autonomia acquisibili nella gestione totale di tutti i comparti che rendono operativo un sistema spaziale.

Sulla base di queste premesse si può condurre un'analisi più approfondita, coerente e razionale delle esigenze operative

soddisfacibili con sistemi spaziali, delle possibilità nel breve, medio e lungo termine, della conseguente politica spaziale che l'A.D. deve darsi.

2. Le esigenze

a. Le telecomunicazioni (TLC)

Come noto, i sistemi operativi nello spazio sono eccellenti ripetitori di segnali inviati dalla terra e perciò in grado di collegare punti del pianeta altrimenti non connettabili se non via cavo. L'ampia casistica di questo tipo di applicazioni è tale da non richiedere di soffermarsi eccessivamente sulle caratteristiche di tali sistemi. È sufficiente rammentare che per le TLC si fa ricorso, di norma, a satelliti geostazionari (ossia in orbita circolare con raggio di 36000 Km. circa) equatoriali o poco inclinati sull'equatore. In tali condizioni il satellite è visto da terra come fisso in un preciso punto dello spazio, il che facilita le operazioni di puntamento sul satellite stesso. Ovviamente proprio il tipo di orbita comporta:

- la non utilizzazione per le alte latitudini (il satellite è «fuori vista» e comunque l'attenuazione dei segnali è fortissima);

- una copertura limitata del globo, cui si fa fronte con una rete di satelliti, ove si voglia comunicare da un punto con qualsiasi altro punto della terra.

Inoltre è da notare che:

- l'orbita impiegata per satelliti TLC tende ad essere saturata sia in maniera quantitativa, sia per problemi di interferenze reciproche (anche non intenzionali);

- la esatta localizzazione dei satelliti e la preventiva conoscenza delle frequenze impiegate rendono tali sistemi estremamente sensibili a forme di disturbo intenzionale, fattore da tener particolarmente presente in caso di situazioni di crisi o di forte tensione internazionale;

- i satelliti TLC per quota e pesi (dell'ordine delle 4 migliaia di Kg) debbono essere messi in orbita da vettori plurista-

dio molto potenti a propellente liquido (tipo Ariane) o da navette spaziali (tipo Shuttle) tramite apposito vettore di apogeo (tipo Iris). Il che comporta fasi di lancio costose, soggette alla volontà di terzi ed ampiamente pre-programmate (talvolta anni). Non è prevedibile che il progresso tecnologico apporti in futuro semplificazioni, atteso che l'eventuale guadagno di peso del satellite, per miniaturizzazione di carico utile, sarà assorbito dall'aumento delle capacità di traffico.

A questa categoria di satelliti appartiene anche il SICRAL destinato a risolvere le esigenze della difesa italiana sino ai primi decenni degli anni 2000. Ad esso faranno seguito, presumibilmente, versioni «improved» specie per quanto attiene alla capacità di traffico, alla estensione dell'area di copertura, alla protezione EMP, alla sicurezza delle trasmissioni. Ai fini delle TLC, anche se con prestazioni decisamente inferiori, possono essere impiegati anche satelliti di dimensioni notevolmente più ridotte, operanti in orbite fortemente ellittiche (equatoriali o non) dette multi-stazionarie. In particolare, risultano di potenziale applicazione le orbite con perigeo di 500 Km ed apogeo di 27360 Km, che consentono di «vedere» il satellite da terra come «quasi stazionario» in prossimità dell'apogeo per un periodo utile di circa 6 h. Ove il carico utile sia ridotto e il satellite non superi i 400-500 Kg (limitazioni nella vita operativa, nei pacchetti di frequenza e nelle capacità di traffico) è possibile concepire satelliti TLC da impiegare per collegamenti particolari in missioni di elevata urgenza operativa, la cui durata rientri nelle 6 ore. Ovviamente, ogni giorno il satellite ripresenterebbe la stessa finestra d'impiego per tutta la sua vita operativa. Analogamente, anche se non di facile gestione, potrebbe essere realizzato un sistema TLC alternativo a quelli classici in orbita geostazionaria, facendo opportunamente i satelliti multistazionari.

La valenza operativa di tali satelliti risalta maggiormente se si consideri che l'immissione in orbita può avvenire con vettori a propellente solido (estremamente modesti, per realizzazione e costi, rispetto ai vettori a propellente liquido), in tempi opera-

tivamente brevissimi (24-48 ore), qualora si disponga di satelliti e vettori «scorte» di magazzino.

La valenza di tali sistemi è elevata specie in periodi di crisi o di tensione, quando gli altri apparati TLC, in quanto sin troppo noti, potrebbero non essere impiegabili; le loro caratteristiche principali infatti risiedono proprio nella velocità di messa in orbita e nell'assoluta «sorpresa» sulle frequenze e i metodi di autoprotezione adottati (che possono, al limite, essere quasi scelti al momento dell'impiego).

Infine, sempre nel campo TLC, sono da prendere in considerazione i sistemi basati sui satelliti relais (primo tra i quali il DRS sviluppato in ambito ESA sotto la «leadership» italiana), impiegati non quali ripetitori tra punti fissi della terra, ma come interconnessione in tempo reale tra più reti satellitarie. La funzione del DRS è fondamentale quando si impiegano satelliti in orbita bassa (specie per osservazione), dai quali si vuole acquisire l'informazione in tempo reale, ossia anche quando il satellite è in eclisse rispetto alla stazione di ricezione.

b. La navigazione

La navigazione ed il posizionamento sono altre due esigenze che hanno trovato valida risoluzione con i sistemi operanti nello spazio.

Ove sia stata richiesta una vasta copertura estesa all'intero globo, bisogna far riferimento a sistemi complessi come il GPS-Navstar o il Nav-Sat (costellazioni di satelliti a «gabbia di uccello») ovvero a sistemi plurisatellitari polari.

Tali reti, rivolte elettivamente a utenti civili, potrebbero non risultare accessibili (o efficienti) in caso di crisi o di tensione. Anche in tale settore si può fare ricorso, con limitazioni, a sistemi più semplici, destinati a coprire una porzione della terra più ristretta, con eventuali periodi di discontinuità operativa stimabili in alcune ore. In tale caso, particolarmente impiegate sono le orbite Molniya molto ellittiche (apogeo Km 40.000, perigeo Km 500), o Tundra (di poco dissimili), particolarmente idonee a coprire le alte latitudini e perciò piena-

mente impiegabili nello scenario europeo. Anche in questo caso le caratteristiche dei satelliti sono tali da considerare possibile la messa in orbita con vettori di media potenza a propellente solido, esaltando la possibilità di avvalersi di un sistema attivato prontamente nei casi di crisi, di tensione o di inagibilità delle reti GPS.

Per pura indicazione si riportano le caratteristiche ideali che dovrebbe possedere un sistema di navigazione concepito ai fini di difesa:

- posizionamento sui tre assi con precisione migliore di un metro;
- stima della velocità con un errore massimo di 1 m/sec.;
- ogni tempo;
- accesso consentito ad un numero illimitato di utenti;
- resistenza all'ECM;
- disponibilità estesa alle 24 ore (desiderabile) o comunque non inferiore alle 16 ore;
- copertura dell'emisfero settentrionale o, quanto meno, dello scacchiere europeo e del fianco sud;
- minor numero possibile di satelliti e costi contenuti per l'allocazione degli stessi e per la gestione generale del sistema.

c. Il telerilevamento

Con il termine telerilevamento si comprendono serie di applicazioni disparate che vanno dalla meteorologia alla ricognizione e sorveglianza, all'allarme precoce, alle azioni di «signal intelligence» (SIGINT), alla geodesia.

Meteorologia. Lo sviluppo di satelliti meteo e delle analisi dei dati satellitari ai fini delle relative previsioni meteorologiche è ormai così diffuso che appare pleonastico parlarne.

È appena il caso di accennare che le realizzazioni atte a soddisfare le esigenze della difesa dovrebbero possedere caratteristiche più stringenti rispetto a quelle acquisibili attualmente. Le esigenze operative nel settore richiederebbero, infatti, di poter disporre, con assoluta attendibilità e con evoluzione ora per ora, delle esatte condizioni meteo-generalì, sia su aree vaste,

sia su settori specifici dello scacchiere, sino a dimensioni talvolta «quasi locali». Allo stato attuale (più che dei sistemi di acquisizione dati), le esigenze non appaiono soddisfacibili con il livello di attendibilità e di «localizzazione» richiesto.

Ricognizione e sorveglianza. Anche se meno «divulgati» rispetto alle applicabilità meteo, numerosissimi sono i sistemi satellitari operativi in grado di fornire dati precisi di ricognizione e sorveglianza.

Per tali applicazioni si fa di norma impiego di sistemi plurisatellite in orbita circolare bassa (2-700 Km) e polare. L'altezza dell'orbita, se da una parte non consente che una breve vita ai satelliti, dall'altra assicura una sufficiente definizione delle immagini rilevate ed una ripetitività di riprese sul medesimo settore che varia da 12 ore a 3-4 giorni.

Se sinora si è fatto principalmente affidamento su sensori per la ricognizione di natura tipicamente passiva (ottici — nel visibile e/o IR —, radiometrici, ecc.) esistono già applicazioni che ricorrono a sensori attivi (radar ad apertura sintetica) in grado di fornire prestazioni migliori o uguali ai sensori ottici, rimanendo del tutto insensibili alle condizioni meteo o all'alternarsi notte/giorno.

Parimenti vi sono stati grandi progressi nella ritrasmissione a terra di quanto acquisito, passando dai rullini fotografici recuperati in mini capsule di rientro (con un ritardo di alcuni giorni rispetto alla ripresa) alla trasmissione diretta a terra tramite satelliti relais (e perciò in tempo quasi reale, salvo i tempi, lunghissimi, di elaborazione a terra dei dati).

Le caratteristiche ideali di un sistema di ricognizione e sorveglianza risiedono:

- nella rapidità di acquisizione, trasmissione ed elaborazione delle informazioni, secondo un ciclo che dovrebbe essere «quasi continuo», ma che realisticamente al presente, è di svariate ore;
- nell'elevata ripetitività delle riprese su di una zona prescelta;

— nel vasto campo di copertura (poco conciliabile, pertanto, con la frequenza di ripresa su di un singolo settore);

— una discreta non vulnerabilità per poter operare anche in ambiente ostile;

— in un rapporto costo/efficacia non sfavorevole rispetto ai sistemi non satellitari pari missione e pari prestazioni.

Passando a numeri concreti (anche se attualmente solo chimerici) un sistema per ricognizione e sorveglianza, eventualmente costituito da più satelliti (ma sempre con limiti ragionevoli di numero), dovrebbe consentire:

— per la ricognizione a vasto raggio (definizione migliore di 10 m.):

- funzione H24;
- frequenza di acquisizione del dato in forma utilizzabile inferiore a 10' (ideale 1');
- capacità multisensoriale, ogni tempo e notte/giorno;
- correlabilità con sistemi di satelliti relais;
- attività (lancio) con preavvisi brevissimi (6-12 ore).

Si tratta di prestazioni assai superiori di quelle degli attuali sistemi (vedasi Helios, ma anche quanto in funzione presso USA/URSS) e che sembrano spingere verso satelliti di alta quota (orbite geostazionarie, Molniya, semisincrone, supersincrone), dalle quali tuttavia non si ottengono definizioni accettabili per le finalità di difesa, salvo che non vi sia l'avvento di sensori rivoluzionari e fortemente insensibili alle contromisure, sensori ben lontani dall'attuale tecnologia. Ovviamente, degradando le prestazioni richieste, si aprono numerosissime possibilità applicative già realizzabili nell'immediato futuro ed in grado di soddisfare molte delle richieste formulate. In particolare, risultano interessanti i satelliti di peso limitato (circa 500 Kg) in orbita armonica, in grado cioè di sorvegliare la stessa zona della terra due volte nell'ambito della stessa giornata, pur assicurando la copertura di un settore sufficientemente ampio, quale potrebbero essere parti selezionate dello scenario europeo. La frequenza di ripresa può ovviamente essere estesa moltiplicando i satelliti operanti sulla stessa orbita (lancian-doli, ad esempio, in «cluster» con un unico vettore). Già con

quattro satelliti si ottengono riprese con frequenza di 3 ore, anche se di qualità variabile (lo stesso punto della terra viene visto alternativamente all'apogeo e al perigeo).

Il vettore idoneo a rendere operativi tali sistemi rientra nella categoria a spinta non elevata, a propellente solido ed è perciò assicurabile la messa in orbita del satellite a costi non elevati e con grande tempestività rispetto all'insorgere dell'esigenza.

L'allarme precoce. Questa tipologia di applicazione è in effetti una specializzazione della ricognizione, finalizzata essenzialmente al rilievo immediato del lancio di vettori balistici. La caratteristica della minaccia che si intende rilevare impone prestazioni eccezionali, sintetizzabili in capacità di detenzione elevatissima (90-95%), in ogni condizione (meteo e notte/giorno), con altissima frequenza di rilievo (minore di 1') e possibilità di calcolo immediato del punto di origine, del tipo della minaccia, della traiettoria e del punto di probabile impatto.

La tipologia della minaccia e delle relative esigenze operative travalica in effetti i primari interessi dei principali paesi europei, anche per la collaterale necessità di sistemi di contrasto che ci portano direttamente ai concetti SDI e lontano dal presente studio.

SIGINT. Per lungo tempo le attività SIGINT con sistemi satellitari sono state considerate un complemento di quelle di ricognizione, ponendo sullo stesso satellite un sensore SIGINT in grado di aiutare la fotointerpretazione di immagini non del tutto chiare nei particolari.

In tempi più recenti le attività SIGINT hanno assunto maggiore importanza tanto da progettare e rendere operativi sistemi ad essa dedicati.

Un sistema SIGINT ideale dovrebbe poter consentire di rilevare, goniometrare e comunicare informazioni sintetiche relative a tutte le emissioni elettromagnetiche nella banda 0,4 KHZ-40GHZ, fornendo una copertura (continua desiderabile), accettabile ogni 2-3 giorni.

A tale scopo bisogna far ricorso a satelliti geostazionari ovvero a più satelliti Molniya o, ancora, a costellazioni a gabbia

di uccelli tipo GPS-Navstar. Per uno scenario limitato appaiono in questo caso decisamente più convenienti i grossi satelliti in orbita alta (la raccolta dei dati SIGINT è tipica delle situazioni di non particolare tensione), spendendo molto del carico utile in sensori estremamente selettivi e sensibili. Per contro satelliti in orbita bassa, utili prevalentemente in caso di tensione o di crisi, pur essendo applicazioni di potenziale rilievo, risultano relativamente poco interessanti se si considera che le informazioni SIGINT sono abbastanza facilmente acquisibili con mezzi operanti nell'atmosfera a distanze di sicurezza (contrariamente alla ricognizione vera e propria che prevede il sorvolo dell'obiettivo).

La geodesia. È l'ultima delle ripartizioni del settore telerilevamento ed è finalizzata ad un rilievo precisissimo della superficie terrestre, nonché di tutte le «anomalie» del campo gravitazionale e magnetico. In merito, oltre alle originarie misurazioni ai fini militari, numerosissimi sono i programmi civili in esecuzione, con l'effettuazione di rilievi di precisione così elevata da soddisfare qualsiasi esigenza.

d. I sistemi pilotati e le stazioni abitate

Pur riconoscendo l'elevatissima affidabilità ed efficienza dei mezzi automatici e robotizzati operanti nello spazio, la presenza dell'uomo appare ancora per lungo tempo elemento insostituibile, non tanto per l'aspetto «romantico» della questione, quanto per la flessibilità di intervento che solo l'uomo può assicurare. Basti pensare a funzioni basilari ed «elementari», quali il recupero o la ripartizione «in loco» dei satelliti in orbita, o all'impiego di quei «sensori naturali» dei quali solo l'uomo dispone.

La presenza dell'uomo nello spazio per fini di difesa e sicurezza trova infatti giustificazione sia come «ingegneria logistica», di tutti gli altri sistemi orbitanti, sia come unico elemento in grado di selezionare «de visu» sistemi altrui con funzione parimenti pacifica da quelli finalizzati all'attacco e all'aggressione, sistemi dai quali ci si dovrà ovviamente difendere.

La presenza dell'uomo nello spazio a tali fini può avvenire tramite due diverse modalità principali che, tuttavia, possono coesistere:

— la prima riguarda i così detti «aerorazzi», ossia sistemi in grado di atterrare e decollare tradizionalmente, sfruttando le capacità aerodinamiche classiche negli strati bassi dell'atmosfera per poi agire da razzi sino all'orbita prescelta (alla stessa categoria appartengono gli aerorazzi che sfruttano un aeroplano madre per raggiungere una quota elevata, mentre altri sistemi, che richiedono un vettore tradizionale per la messa in orbita, sono da considerarsi solo navette riutilizzabili, come Hermes e Shuttle);

— alla seconda appartengono le piattaforme ed i laboratori orbitanti e stabilmente abitati da equipaggi.

Gli aerorazzi. Disporre di un mezzo in grado di decollare da una pista, giungere in orbita e riatterrare è il sogno di sempre dell'astronautica. Un simile mezzo consentirebbe una fruibilità continua e tempestiva della dimensione spaziale, sganciandosi dalla pesante schiavitù dei vettori e delle complesse infrastrutture che costituiscono i poligoni di lancio, abbattendo drasticamente i costi per la posa in orbita dei satelliti.

Pur essendo da sempre presente all'attenzione degli scienziati e dei tecnici aerospaziali, non si dispone ancora di indirizzi di progetto attendibili per realizzare un mezzo siffatto. A parere di molti esperti ciò che manca ancora è la «convinzione» su tali mezzi e perciò lo stanziamento degli ingenti fondi necessari.

Parte di questa «sfiducia» negli aerorazzi è stata indotta dai fautori delle «navette recuperabili» (tipo Shuttle e Hermes), strettamente convinti della insostituibilità del vettore missilistico per la messa in orbita. Una rilevante traccia delle dispute tra queste correnti di pensiero è riscontrabile negli atti ESA, allorché l'UK propose l'Hotol quale seria alternativa a Hermes. In effetti è pensiero dei più che, per giungere alla tecnologia dell'aerorazzo, sia comunque necessario compiere un salto iniziale attraverso i sistemi tipo Shuttle o Hermes, specie per

quanto attiene alla «confidenza» su tutti gli aspetti tecnologici del rientro di siffatti mezzi nell'atmosfera, di livello non troppo inferiore a quelli posti dalla fase di «uscita» dall'atmosfera stessa.

I più convinti fautori dell'aerorazzo sono collocati in Europa (UK con Hotol, RFG con Sanger), il che non è poi così strano vista la difficoltà di disporre in Europa di poligoni di lancio (tecnicamente difficilmente realizzabili per problemi di incompatibilità di traffico e geografica, comunque penalizzati rispetto ai poligoni disposti più in prossimità dell'equatore con necessità, a parità di vettore, di ridurre il carico utile). Solo in tempi recenti gli USA hanno dimostrato forte interesse a tali realizzazioni (anche a causa della tragedia del «Challenger», lanciando lo studio di fattibilità per il NASP (National Aero Space Plane), attraverso la realizzazione di uno «Shuttle 2», puramente a razzo, ma di dimensioni più contenute, senza serbatoi esterni, lanciabile da basi non particolarmente attrezzate tramite una rampa mobile di ridotte dimensioni.

In ogni caso la stima più ottimistica vede l'operatività di aerorazzi non prima del 2010 (più realisticamente 2020-2030).

Per completezza di quadro si forniscono alcuni elementi essenziali sui due programmi di aerorazzo di concezione più vecchia (e perciò più nota): Hotol e Sanger.

— L'Hotol (acronimo per Horizontal Take-Off and Landing vehicle), veicolo spaziale inizialmente non pilotato e successivamente abitato, riutilizzabile e funzionante negli strati bassi dell'atmosfera con un aeromobile convenzionale, impiegando come combustibile idrogeno liquido e come comburente l'ossigeno da trarre dall'atmosfera (mediante gigantesche prese d'aria supersoniche), da liquefare, da separare dall'azoto e da «stivare» per il successivo funzionamento del motore a «razzo» negli strati più alti dell'atmosfera sino all'entrata in orbita. I problemi tecnologici connessi alla «captazione» di ossigeno atmosferico in grandi quantità, in modo da soddisfare tutte le esigenze di comburente dell'Hotol, sono apparsi immediatamente insormontabili e già si suppone di avvalersi di un pur modesto «stivaggio» di ossigeno liquido all'atto della partenza

(con perdita di carico utile). Da evidenziare infine che, oltre alle forti perplessità complessive in merito alla tecnologia Hotol espresse da più tecnici, il programma, sinora condotto autonomamente dall'UK, sta attraversando grosse difficoltà finanziarie, per un minimo apporto di contributo pubblico.

— Il Sanger è un sistema di concezione RFG che vede un grosso aeromobile madre che trasporta una navetta (denominata Horus), dotata di una doppia motorizzazione, una a presa d'aria dall'esterno, l'altra a razzo convenzionale. La concezione del Sanger appare complessivamente più alla portata tecnologica degli anni 2000 e lo stesso criterio di funzionamento dell'Horus (concettualmente simile a Hotol) risulta meno esasperato.

Considerando, infine, le possibili esigenze di tali aerorazzi al fine della difesa, si evidenzia che l'epoca così lontana in cui si disporrà di mezzi operativamente validi non consente di fornire requisiti prestazionali di base. Si nota che un aerorazzo appare elemento indispensabile per interventi dell'uomo (sia pure di limitata durata) nello spazio extra-atmosferico. Pari-menti indispensabile è conseguentemente una partecipazione e un indirizzo dell'A.D. sulle impostazioni di progetto dei futuri aerorazzi, dando così alla componente tecnico-scientifica industriale nazionale gli obiettivi verso cui rivolgere le attività di scelta.

Le stazioni orbitanti abitate. Anche questo è uno dei «sogni primigeni» della pionieristica spaziale, non ancora del tutto soddisfatto.

L'utilità di una piattaforma orbitante, stabilmente abitata, ai fini della difesa e sicurezza nazionale è così evidente che ci si esime da commenti.

In tempi recenti vi sono state grandiose iniziative in campo occidentale per la realizzazione di piattaforme abitate, a seguito di una proposta in merito del presidente Reagan. L'Europa, già esperta (con programmi tipo Spacelab) e che già aveva lanciato il progetto Eureka (EUropean REtrivable CARrier, modulo di trasporto riutilizzabile, destinato alla permanenza in

orbita sino a 6 mesi e che non ha ancora volato per la tragedia del «Challenger»), ha risposto con entusiasmo con il progetto ESA Columbus.

Ovviamente, ancorché realizzate, le piattaforme spaziali avranno un continuo bisogno di «alimentazione», specie per lunghe permanenze nello spazio. Da qui l'anello di congiunzione con gli aerorazzi, potenzialmente più promettenti per il ruolo di «spola» rispetto alle realizzazioni del tipo Hermes. In qualsiasi caso una stazione spaziale permanente in orbita non potrà prescindere da frequenti, economici e sicuri mezzi per il rifornimento, nonché per il ricambio e il rientro del personale sulla terra.

e. La ricerca tecnologica

È di comune conoscenza la possibilità di sfruttare le particolari condizioni esistenti nello spazio extra-atmosferico per realizzazioni tecnologiche (specialmente nel campo dei materiali) altrimenti non conseguibili sulla terra.

La possibilità di sfruttare su larga scala tali realizzazioni è sinora stata limitata dalla modestia della produzione e dagli altissimi costi. A breve è prevedibile una radicale variazione della situazione, almeno sino a quando non saranno normalmente operative stazioni spaziali e aeronavi che facciano la spola con la terra.

Anche in questo settore l'interesse lato della Difesa è sin troppo evidente, per l'esigenza di materiali ad altissima tecnologia per altre applicazioni militari. I risultati non potranno essere immediati e imminenti, pertanto il ruolo e gli interessi dell'A.D. dovranno incentrarsi nel fornire indicazioni sulle tecnologie di avanguardia da acquisire tramite le applicazioni spaziali.

3. Deduzioni dall'analisi delle esigenze

Dall'insieme delle potenziali esigenze operative e nello spirito delle enunciazioni contenute in premessa, si possono rica-

vare importanti deduzioni fondamentali per disegnare una politica spaziale ai fini della difesa e della sicurezza nazionali. In particolare, si richiama il concetto che tutti i sistemi spaziali richiedono, per essere dispiegati, un complesso di potenzialità che vanno dalla capacità di concepire il sistema globale alla realizzazione delle varie componenti, alla messa in orbita del segmento spaziale (poligoni, vettori, ecc.), alla costituzione e alla gestione (tecnico-logistica ed operativa) di un segmento terreno. Inoltre in un sistema spaziale è possibile distinguere due momenti fondamentali, riguardanti:

- la concezione, la realizzazione, il dispiegamento e la gestione tecnico-logistica del sistema (per i quali è necessario disporre di elevate capacità tecniche e manageriali aerospaziali);

- l'utilizzazione, la distribuzione delle risorse del sistema, secondo criteri e modalità che, in ambito difesa, risalgono alla sfera più tipicamente operativa.

a. Modalità generali per il soddisfacimento delle esigenze

Dalla sommatoria delle esigenze espresse, prescindendo dalla specifica finalizzazione del sistema, escludendo gli apparati vettoriali diversi dai razzi (in quanto gli aerorazzi sono troppo di là da venire) e riferendosi specificamente alla potenzialità dei vettori richiesti per l'immissione in orbita del segmento spaziale, si vede la necessità di avvalersi di:

- vettori di grandi dimensioni, criogenici (e perciò lancia-bili da poligoni all'uopo predisposti), ad alto costo, necessari per la posa in orbita di satelliti di peso elevato (maggiore di una tonnellata) in orbita media o alta;

- vettori di classe medio-bassa, a propellente solido, lancia-bili da poligoni di struttura semplice di costo limitato e destinati alla messa in orbita di satelliti a peso contenuto (circa 500 Kg) in orbita a basso perigeo (200-500 Km).

I sistemi che si avvarranno dei primi vettori saranno di lunga vita, opereranno prevalentemente in tempo di pace, richiederanno un vasto consenso internazionale per il loro spiegamento (ricorso a consessi privatistici sotto il controllo statale per l'acquisto di vettori per l'uso di poligoni). Per contro, i

sistemi incentrati sui secondi vettori, di vita più corta, appaiono prevalentemente come alternativi ai primi, di prestazioni minori, ma particolarmente validi in periodi di crisi o di forte tensione. Ciò perché vi è la possibilità di dispiegare il segmento spaziale nel giro di poche ore dall'insorgere dello stato di tensione, cosa assolutamente irrealizzabile se ci si deve servire di vettori e poligoni esterni. Se si vuole sfruttare la relevantissima funzione tattico-strategica di tali sistemi è pertanto indispensabile una propria capacità autonoma nel dispiegare il sistema stesso. Ciò significa disporre, in ambito nazionale o in consorzio paritetico internazionale:

- della capacità di concepire, progettare e realizzare tutte le componenti del sistema (satelliti, vettori, stazioni terrene);
- di un poligono di lancio;
- di potenzialità (umane e tecniche) per gestire i satelliti nelle loro orbite tramite apposite stazioni di comando e controllo;

- della capacità di distribuire le risorse satellitarie tramite un apposito centro operativo di missione.

Riferendosi più specificatamente alle capacità da acquisire in ambito dell'A.D., possono così essere individuati i seguenti obiettivi, indicati in ordine di priorità logica e temporale di acquisizione:

- 1° obiettivo: accrescere e consolidare in ambito difesa le capacità di definire esigenze e requisiti di sistemi spaziali;

- 2° obiettivo: acquisire la capacità in ambito A.D. di gestire e governare autonomamente i satelliti in orbita, nonché di distribuire e di fruire delle risorse provenienti da sistemi spaziali;

- 3° obiettivo: verificare la possibilità di realizzare e condurre, in cooperazione internazionale, poligoni per il lancio di satelliti di piccole dimensioni;

- 4° obiettivo: valutare la possibilità, l'opportunità e la convenienza di realizzare (di concerto con la politica nazionale di settore con il concorso internazionale) vettori e propellente solidi atti a rendere operativi i sistemi da impiegare in caso di crisi o di emergenza.

Dall'analisi dei citati obiettivi emerge che i primi due risultano essenziali e comunque afferenti alla facoltà e alla scelta autonoma dell'A.D. (secondo linee di sviluppo peraltro già in corso di attuazione), mentre per gli altri due vi è la necessità di:

- un concorso con possibili «partners» internazionali, possibilmente europei. In particolare, con tale presupposto l'obiettivo più delicato da conseguire (il poligono) potrebbe trovare realizzazione già nella seconda metà degli anni '90, sfruttando siti idonei in zona equatoriale od anche in zona europea (pur con limitazioni di carico utile e con impedimenti «sterici» di traffico e geografici);

- un'azione sinergica ed interattiva tra la politica spaziale nazionale a finalità civile e quella indirizzata alla difesa e sicurezza nazionali. Quest'ultimo aspetto è fondamentale, tanto che può essere individuato un:

- 5° obiettivo: assicurare un'adeguata presenza dell'A.D. presso gli organismi ed i consessi che definiscono e gestiscono la politica spaziale nazionale. Si tratta di un obiettivo che forse ha ancora maggiore priorità degli altri.

In sintesi, le ipotesi di impiego dello spazio extra-atmosferico ai fini della difesa e sicurezza nazionali vedono:

- applicazioni, nel breve-medio termine, in tutti i possibili settori di interesse, mediante l'adesione (o l'avvio autonomo) a programmi spaziali di ampia portata quali possono essere l'Helios, il SICRAL, o il GPS-Navstar e i loro «improvements»;

- applicazioni, nel medio termine, con valenza esaltata alla prevenzione, alla risoluzione ed alla gestione di stati di crisi o di tensione, mediante programmi ad ampio respiro strategico, da realizzarsi in collaborazione (nazionale o internazionale) sino ad acquisire una piena autonomia nel dispiegamento e nella gestione dei sistemi spaziali;

- obiettivi di lungo termine, finalizzati a sistemi che prevedono la presenza dell'uomo nello spazio.

b. I criteri per la gestione concettuale del settore spaziale

Se si osservano globalmente le enunciate esigenze nel settore

spaziale, con particolare riferimento alle componenti pregiate che costituiscono i vari sistemi, emergono immediate la comunanza e la fruibilità multipla di singole realizzazioni per la progettazione, il dispiegamento e la gestione dei sistemi stessi. Riferendosi, ad esempio, ad una delle componenti strategicamente più importanti, il poligono, si vede come questo possa essere impiegato in maniera indifferenziata per il lancio di una vasta classe di vettori, idonei a porre in orbita il segmento spaziale di una vasta gamma di sistemi. Altrettanto dicasi per le stazioni di controllo dei satelliti e per i centri operativi di missione, sostanzialmente identici per qualsivoglia applicazione spaziale. Scendendo all'interno degli stessi satelliti, molte delle strutture-cardine (carrozze, fonti energetiche, sistemi di trasmissione/ricezione) sono comuni e riutilizzabili (progettualmente) per realizzazioni con finalità assai disparate.

L'esempio più lampante di queste comunanze viene, forse, proprio dal vettore. Ipotizziamo, ad esempio, la necessità di dispiegare satelliti a peso contenuto in orbita a basso perigeo di cui abbiamo trattato a lungo. Tutti hanno la necessità di un vettore a propellente solido di classe intermedia tra lo Scout ed il Delta, ossia del tipo di quello recentemente studiato dalla SNIA (SB-7). È evidente che una valutazione parametrica iniziale dei possibili satelliti di interesse porterebbe alla realizzazione di un unico vettore pluri-uso per risolvere tutte le esigenze della Difesa. Allargando poi il dialogo alla componente civile nazionale e/o ad altri «partners» europei, si potrebbe progettare e realizzare un vettore ideale per soddisfare rispettivamente tutte le esigenze nazionali di propulsione spaziale nel campo di potenze e prestazioni considerate (circa 500 Kg in orbita bassa) e/o tutte le esigenze di vettori per satelliti di difesa e sicurezza europei.

Tutte queste considerazioni, che cadono totalmente se ci si limita a vedere il sistema spaziale secondo la finalità operativa specifica, portano alla imprescindibile necessità di costituire una struttura tecnico-operativo-logistica «ad hoc» per concepire, realizzare e gestire unitariamente tutti i sistemi spaziali di

interesse, da affidare, poi, al controllo e all'impiego operativo dell'utente.

c. La politica spaziale per la difesa e la sicurezza nazionali

Da quanto esposto risultano già chiare le linee su cui impostare tale politica che, proprio in quanto politica, emerge da potenziali esigenze e si estrinseca in programmi e progetti, dei quali la fattibilità ed il costo/efficacia vanno costantemente verificati nel tempo. Sintetizzando:

- esistenza di potenziali esigenze operative soddisfacenti solo (o meglio) con sistemi spaziali;

- obiettivi di breve, medio e lungo termine estrinsecanti rispettivamente nell'adesione (o prosecuzione) a programmi già concepiti e avviati, nell'individuazione di nuovi programmi in collaborazione (finalizzati, contestualmente, all'acquisizione di un sufficiente grado di autonomia) e, infine, nella disponibilità di mezzi abitati operanti nello spazio;

- necessità di una stretta collaborazione, sia in campo nazionale, sia in sede internazionale, con paesi di esigenze e potenzialità simili a quelle italiane (e perciò paesi europei);

- centralizzazione in un'unica struttura di tutte le attività di natura tecnico-operativa e logistica riguardanti il settore spaziale, con capacità e compiti incentrati sul continuo adeguamento del requisito da soddisfare allo stato dell'arte ed al più favorevole rapporto costo/efficacia.

B.III. CONFIGURAZIONE DI UNA STRUTTURA DI GESTIONE E CONTROLLO IN AMBITO DIFESA

1. *La struttura organizzativa generale della difesa*

Se alcune indicazioni sul tema organizzativo sono state già espresse nel precedente elaborato, per affrontare una tematica così complessa bisognerà richiamare i principi organizzativi cardine che governano attualmente le componenti dell'A.D., principi che, anche nell'ottica di un prossimo riordino della struttura militare centrale, non subiranno modifiche sostanziali, se non nelle autorità cui competono il comando e la responsabilità decisionale finale.

In estrema sintesi si può dire che la struttura è suddivisa in due grosse componenti:

- la componente tecnico-operativa, cui compete di delineare, sulla base degli indirizzi del Ministro della Difesa, la politica militare, studiando la minaccia, definendo le caratteristiche dei mezzi atti a contrastarla, promuovendo tutte le azioni per la scelta e l'acquisizione dei mezzi più idonei a fronte delle risorse di bilancio, assicurando la gestione e l'efficienza dei mezzi al fine di disporre di strumenti pienamente validi al momento dell'impiego operativo;

- la sfera tecnico-amministrativa, cui compete di fornire tutta l'assistenza tecnica necessaria nella scelta, fra più opzioni, dei mezzi di cui la sfera tecnico-operativa ritiene necessario dotarsi, assicurando un continuo dialogo con la componente tecnico-industriale (nazionale ed estera) e adempiendo a tutte

le incombenze contrattuali relative ad ogni approvvigionamento dell'A.D.

Al vertice delle due componenti sono il Capo di Stato Maggiore della Difesa (CSMD) ed il Segretario Generale/Direttore Nazionale degli Armamenti (SG/DNA) con, attualmente, poteri di coordinamento (in prospettiva di «comando») verso, rispettivamente, i Capi di Stato Maggiore di F.A. e i direttori delle direzioni generali (DD.GG.). Ogni autorità è poi assistita da un proprio «staff» per cui esistono lo SMD, gli S.M. di F.A. (SME, SMM, SMA), l'Ufficio del S.G./DNA (USG) e le DD.GG. fra le quali risultano rilevanti, per l'argomento in esame, le tre DD.GG. delle costruzioni (Terrarmimuni, Navalcostarmi, Costarmaereo) e TLC (Telecomdife). In particolare, la direzione generale delle costruzioni, delle armi e degli armamenti aeronautici e spaziali (Costarmaereo) appare per definizione la più titolata ad operare per il settore spaziale.

Per meglio comprendere i rispettivi ruoli e gli inter-rapporti tra le due sfere, si esemplifica uno dei più complessi processi decisionali, quello che porta all'approvvigionamento di un mezzo di interesse della A.D. tramite attività di ricerca e sviluppo, non preesistendo sul mercato alcunché di idoneo.

Si premette che, secondo la legislazione vigente, la responsabilità dell'individuazione dei mezzi di competenza e della copertura finanziaria inerente risalgono ai tre Capi di S.M. di F.A. (in prospettiva futura al CSMD).

Inoltre per completezza di quadro si inserisce nella descrizione anche un terzo polo, esterno all'Amministrazione della Difesa, rappresentato dal mondo tecnico-industriale.

Il processo comincia in ambito S.M. di F.A. che, considerati gli indirizzi di politica generale, la potenziale minaccia alla sicurezza nazionale, i mezzi disponibili per contrastarla, evidenzia la necessità (o meno) di nuovi o innovati mezzi difensivi. Nasce così una «esigenza operativa» documento estremamente sintetico in cui l'utente indica i propri «desiderata» quali le prestazioni ideali massime di un sistema in grado di fronteggiare adeguatamente la esigenza.

Tale documento, fornito alla sfera tecnico-operativa, inne-

sca uno studio di larga massima per verificare la disponibilità potenziale di tecniche e tecnologie racchiudibili in un unico mezzo (o più mezzi) per soddisfare l'esigenza. Tale studio, denominato di «prefattibilità», può essere concepito in proprio dalla stessa D.G. o rivolgendosi all'esterno (industria).

Sulla base di queste risultanze, lo S.M. di F.A. conduce valutazioni complesse sino a definire il miglior compromesso possibile tra stato dell'arte, costo/efficacia, tempo di realizzazione, penalizzazioni (eventuali) dell'esigenza iniziale, sino a formulare un «requisito operativo preliminare» ove è racchiusa la tipologia del mezzo (o dei mezzi) prescelto, con indicazioni non solo delle principali prestazioni specifiche, ma anche delle prime richieste in tema di facilità e costi di gestione.

La D.G., tradotte le richieste in specifiche (il ben noto capitolato tecnico), apre una trattativa industriale per conoscere i soggetti disposti ad effettuare uno studio di «fattibilità», che si estrinseca con il fornire precisi indirizzi e più possibili soluzioni progettuali adottabili per ottenere le prestazioni più prossime a quelle richieste, alla luce delle tecnologie disponibili o di prossima acquisibilità, nonché dei costi (di realizzazione e di esercizio).

Sulla base di questi elementi lo S.M. di F.A. effettua ancora le proprie scelte tra le varie opzioni possibili, tenendo conto di tutti i fattori concorrenti, sino a definire il «requisito operativo definitivo», documento articolato e complesso, con precise indicazioni su contenuti prestazionali, gestionali, di costo e sui tempi di realizzazione del mezzo.

Sulla base di tale requisito, con una nuova mediazione della D.G. l'industria è in grado di effettuare la «definizione del progetto» (disegni progettuali, talvolta realizzazione dei dimostratori tecnologici di componenti critici), che viene poi cristallizzato in un «requisito militare», emanato ancora dallo S.M. di F.A., ove il mezzo è descritto, in tutte le sue qualità, dalla sua nascita alla sua dismissione.

Inizia così la fase di «sviluppo» che porta al prototipo, fase durante la quale, per eventuali inattese difficoltà tecnologiche

(insormontabili per prezzi e in tempi ragionevoli), possono ancora essere contrattati degni e compromessi prestazionali.

Iniziamo, infine, le fasi di valutazione del prototipo («sperimentazione») con l'individuazione di tutti i possibili accorgimenti per ottimizzare il prodotto, che si rifletteranno sulla produzione di serie (che di norma si sovrappone alle ultime fasi di sviluppo, per contrarre i tempi).

Le attività descritte sono schematizzate nell'Allegato B.III.1 dal quale si può vedere come il processo sia sempre sotto il controllo decisionale dello S.M. di F.A., sino ad ottenere un mezzo che, al di là di ogni «sorpresa», avrà prestazioni ben note e determinate sin dalle prime fasi di sviluppo, anche se, in genere, non potrà rispondere pienamente alla esigenza originaria, per ovvi compromessi dovuti a costi o a tempi di realizzazione eccessivi e obiettivamente non accettabili.

In altri paesi la sfera tecnico-amministrativa ha più spazi e responsabilità decisionali, essendo a questa deputate molte scelte progettuali fortemente incidenti sulle prestazioni. Una simile tipologia organizzativa, sicuramente più rapida ed agile, ha tuttavia, come pesante contraltare, un minor rispetto delle esigenze dell'utente finale ed effettivo del mezzo.

La radicata metodologia organizzativa della A.D. italiana, dimostratasi complessivamente valida, permane, pertanto, sull'impostazione di fondo anche nei provvedimenti legislativi in itinere sul riordino della struttura militare centrale, facendo risalire alla componente tecnico-operativa le responsabilità di scelta, pur riconoscendo alla sfera tecnico-amministrativa una maggiore capacità di coordinamento delle attività di ricerca e di sviluppo.

Considerata la «centralità» della componente tecnico-operativa, risulta utile, per il prosieguo del discorso, approfondire la struttura organizzativa degli SS.MM. che vedono al loro interno una articolazione in reparti, con competenza per funzioni e non per programmi. Per esemplificare e con riferimento all'allegato B.III.2 la individuazione della esigenza operativa risale essenzialmente al terzo reparto «operazioni», sulla base degli elementi di minaccia forniti dal secondo reparto «informazioni», mentre la conduzione di tutte le rimanenti attività

risale alla responsabilità del quarto reparto «logistica», che provvede al soddisfacimento delle esigenze «in coordinamento» con il primo reparto «personale» per quanto attiene alle necessità di risorse umane connesse ai programmi. Il quarto reparto, inoltre, sovrintende a tutte le successive esigenze logistiche connesse alla vita del mezzo. In tempi recenti a questa ripartizione per funzioni si è sovrapposta una struttura per programmi, concentrata sui reparti «telecomunicazioni e informatica», nonché su uffici/reparti di «pianificazione, programmazione e bilancio». Non è possibile prevedere se questa tendenza porterà a «rivoluzioni copernicane» passando da una più lenta struttura per funzioni a più agili ripartizioni per programmi (con i conseguenti problemi di coordinamento, già emersi in questa fase di struttura mista).

Se si considera che le DD.GG. complessivamente, già da tempo, operano con struttura organizzativa assimilabile a quella dei programmi, si ritiene possibile che anche gli SS.MM. si organizzeranno similmente, in occasione dei già citati provvedimenti di riordino.

Infine, per chiudere questa introduzione sulla struttura dell'A.D., è bene rammentare che, nell'attuale quadro giuridico, allo SMD risalgono solo funzioni di coordinamento, di indirizzo e di concerto nei confronti degli SS.MM. di F.A. Conseguentemente lo SMD non ha istituzionalmente la funzione di gestire programmi finalizzati alla acquisizione di mezzi con valenza operativa e la sua struttura organico-funzionale è dimensionata alle attività effettivamente svolte. Nella prospettiva del già citato riordino, la funzione, la struttura e la dimensione dello SMD muteranno profondamente in quanto saranno riasorbite buona parte delle strutture informative, operative e logistiche ora operanti negli SS.MM. di F.A.

2. Elementi influenti sulle strutture dell'A.D. da preporre al settore spaziale

a. Cenni sulle risorse di personale necessarie

Anche se può sembrare prematuro e poco attendibile for-

nire tali dati, appare fondamentale avere un'idea dello sforzo da sostenere in termini di risorse umane, in quanto:

— l'attuazione di politiche e programmi è fortemente condizionata da carenze di personale, specie se questo deve essere specificatamente qualificato (il che richiede tempi lunghi e problemi di ricambio);

— la qualità professionale del personale è un elemento non influente sull'assetto che dovrà dare alla gestione del settore.

Da una prima stima risulta che:

1) nell'area tecnico-operativa dovranno dedicarsi al settore spaziale globalmente e nel lungo termine (post '95), non meno di 75 ufficiali e 110 sottufficiali così ripartiti:

— area S.M.: 35 ufficiali (di cui almeno 9 laureati in ingegneria aeronautica e specializzati nel settore aerospaziale) e 20 sottufficiali;

— stazioni di gestione tecnico-logistica del segmento spaziale: 20 ufficiali (non meno di 10 laureati in ingegneria aeronautica e specializzati in informatica e tecniche aerospaziali) e 40 sottufficiali;

— poligoni e «teams di lancio»: 20 ufficiali (di cui almeno 8 laureati in ingegneria aeronautica e successivamente specializzati) e 50 sottufficiali;

2) nell'area della gestione tecnico-operativa delle risorse satellitarie, ogni singolo programma richiederà l'impiego di risorse umane peculiari di entità variabile (ad esempio per Helios si stima la necessità di 70 unità);

3) nell'area tecnico-amministrativa saranno impegnati non meno di 5-6 ufficiali laureati in ingegneria aeronautica ed elevata specializzazione in sistemistica spaziale.

b. I criteri organizzativi di fondo

Osservando le potenziali esigenze esposte nell'elaborato precedente, si può notare che le stesse hanno validità ed interesse spesso identici per tutte e tre le componenti dell'apparato tecnico-operativo, al punto che sarebbe, in molti casi, difficile individuare lo S.M. di F.A. più interessato (e competente) nella

gestione di un singolo progetto spaziale. Ciò potrebbe portare, in assenza di indirizzi, a due fenomeni opposti nella sostanza, ma egualmente irrazionali:

— lo sviluppo di strutture gestionali in seno ad ogni S.M. di F.A., con dispersione di risorse contrastanti con l'imprescindibile necessità di una trattazione unitaria del settore spaziale, come già evidenziato nella conclusione dell'elaborato precedente. La frammentazione risulterebbe ancor più deleteria, se nell'ambito dello stesso S.M. di F.A., le applicazioni spaziali fossero ulteriormente ripartite fra più reparti in relazione alla tipologia di funzione, fenomeno già verificatosi spontaneamente nello S.M. di F.A. più attivo in materia (lo SMA) ed ora, fortunatamente, corretto;

— il tentativo di accentrare, in anticipo, rispetto ai citati provvedimenti legislativi di riordino, il settore spaziale presso lo S.M.D., ente privo di strutture idonee, formalmente adibito ad attività di gestione e conseguentemente non aduso a condurre un dialogo con la sfera tecnico-amministrativa (sulla quale, tra l'altro, esercita un «potere» legittimo consuetudinario, assai minore rispetto agli SS.MM. di F.A.).

Se per la gestione dei progetti spaziali la situazione è poco chiara, minore indeterminazione vi è per gli aspetti relativi alla definizione della politica militare spaziale e alla ripartizione operativa delle risorse satellitarie. In entrambi i casi, infatti, il ruolo dello S.M.D. è evidente, primario e giuridicamente ineccepibile. Non per nulla già al presente lo SMD è preposto alla definizione, sulla base delle direttive del Ministro, della politica militare, del suo insieme e alla ripartizione delle risorse operative che, pur appartenendo alle singole FF.AA., hanno valenza, fruibilità ed interesse comuni (si pensi alla organizzazione dei trasporti ad esempio).

Allorquando saranno approvati e praticamente attuati i provvedimenti legislativi di riordino della A.D., il problema organizzativo di fondo sarà, pertanto, risolto, risalendo allo SMD tutte le competenze tecnico-operative nel settore spaziale. È evidente che, nelle more di un provvedimento che non richiederà tempi brevi per la sua completa attuazione, bisognerà tro-

vare una soluzione itinerale in grado di assicurare una continuità di indirizzo ed evitare possibili duplicazioni.

Un altro tipo di notazione riguarda la necessità di condurre in una struttura unitaria tutte le fasi di concezione, realizzazione e gestione tecnico-logistica dei sistemi spaziali: necessità alla quale più volte si è accennato. Il che vuol dire che, quale che sia la componente tecnico-operativa preposta al settore, nel suo interno dovrà operare una struttura per programmi incentrata sul soggetto «spazio».

Infine, quale corollario alla unitarietà di gestione, vi è l'unitarietà del nucleo base del personale da destinare al settore. Questo dovrà possedere un «back-ground» culturale ed un bagaglio di esperienze e qualificazioni estremamente omogeneo e allo stesso tempo diversificato nelle varie sottospecializzazioni. Un «team» così organico, ovviamente, non si forma da un giorno all'altro, assiemandò risorse umane prive di ogni coesione pregressa, ma solo con uno sforzo di lungo periodo basato su di un insieme entusiasta e culturalmente omogeneo.

3. Ipotesi proposta: la sfera tecnico-operativa

Come già indicato, una struttura destinata al settore spaziale deve: individuare esigenze, disegnare «in conseguenza» una politica generale, determinare i relativi programmi attuativi «realizzando parallelamente gli obiettivi tattici o strategici da conseguire», gestire lo sviluppo dei programmi, assicurare la fruibilità delle risorse provenienti dai sistemi spaziali e la loro distribuzione secondo un'ottica di priorità tra le varie componenti dell'A.D. Si è anche detto che in una prospettiva non troppo prossima, connessa al riordino della struttura militare centrale dell'A.D., tutte le citate competenze afferiranno al CSMD ed al suo «staff» e che, perciò, al momento, va solo indicata una struttura interinale in grado di gestire il settore in maniera armonica, agile e facilmente riconvertibile ai nuovi prevedibili assetti, rispettando, nel contempo, le attuali competenze e conoscenze specifiche di ogni componente dell'A.D., senza provocare sovrapposizioni e dispersioni.

Da queste premesse emerge quella che al momento può essere ritenuta l'ipotesi di struttura ottimale e che si descrive facendo specifico riferimento alle attività succitate.

a. L'individuazione delle esigenze operative

È indubbio che tale attività competa ad ogni S.M. di F.A., in quanto uniche entità attualmente in grado di definire le carenze del proprio strumento, le priorità e le risorse disponibili. Una volta definite, nelle loro linee-guida essenziali, le esigenze dovranno essere comunicate agli altri SS.MM. e, principalmente, allo SMD per verificare la possibilità di realizzazioni di vasto respiro polivalenti per il massimo numero possibile di componenti dell'A.D.

b. La politica generale dell'A.D. nel settore spaziale

Anche qui non vi sono dubbi sulla necessità di attribuire allo SMD il compito di disegnare tale politica che avrà una valenza generale nei confronti delle attività degli SS.MM. di F.A., influenzando anche (in «feed-back») le esigenze esposte dagli stessi SS.MM. La politica generale, come tale, dovrà tenere conto di molteplici fattori esterni alla pura competenza tecnico-operativa degli SS.MM. di F.A., valutando l'interfaccia con gli indirizzi generali in tema di difesa, con gli orientamenti nazionali nello specifico settore spaziale e con la possibilità di un più ampio consenso internazionale sugli obiettivi di maggior rilievo tattico e/o strategico.

La politica in esame, pur consentendo stabili indirizzi di fondo, dovrà inoltre possedere la flessibilità necessaria per modificare e meglio focalizzare gli obiettivi parziali da conseguire, a seconda delle contingenze e delle congiunture politico-economiche.

c. La determinazione dei programmi e degli obiettivi

Allo SMD dovrà parimenti risalire il compito di determinare i principali programmi da avviare, specie se con spiccata fruibilità interforze. Ciò ferma restando l'attuale facoltà dei

Capi di SM di F.A. di avviare, sotto propria autonomia e responsabilità, un programma ritenuto di vitale ed esclusivo interesse.

Ancor più di competenza dello SMD sarà l'individuazione degli obiettivi tattici e strategici da conseguire, modulando opportunamente i tempi e i modi di acquisizione. Ci si riferisce, in particolare, a quegli obiettivi necessari per acquisire una autonomia operativo-gestionale dell'A.D. nel settore spaziale già più volte richiamati: stazione per il governo tecnico dei satelliti in orbita, centri di gestione operativa delle risorse, poligoni di lancio, vettori.

d. *La gestione dei programmi da realizzare*

Attesa l'attuale struttura dello SMD e la conseguente impossibilità di affidare all'Ente tale mansione, è necessario individuare quali possono essere le strutture alternative interessate. In questo caso non esiste un'ipotesi di soluzione univoca, ma più strade, ognuna delle quali presenta pregi e difetti. In particolare, possono essere considerate le due seguenti ipotesi principali:

1^a ipotesi: la delega. La gestione operativa dei programmi spaziali da realizzare potrebbe essere delegata ad uno S.M. di F.A., con decisione di volta in volta, ovvero con delega permanente all'Aeronautica Militare (A.M.) (formalizzata o non). Considerare come primario il ruolo dell'A.M. in questa funzione non è casuale ed emerge non tanto (e non solo) per la propria vocazione aerospaziale, quanto per la disponibilità attuale, o «in pectore», di strutture e risorse destinate specificamente al settore spaziale. Si rammentano infatti:

- le strutture già operanti al livello dello SMA;
- l'esperienza conseguita con la gestione delle prime fasi dei progetti interforze SICRAL e HELIOS, in attuazione della delega all'A.M. come stabilito a suo tempo in ambito interforze;
- la partecipazione alla gestione di un progetto internazionale così complesso come il GPS-NAVSTAR;

— il patrimonio culturale ed umano acquisito con 25 anni di compartecipazione al progetto San Marco con le conseguenti capacità nel campo della concezione, realizzazione e gestione di poligoni spaziali, ivi comprese le fasi strategiche del lancio (il «team» del San Marco è costituito integralmente da personale dell'A.M.) e del governo del satellite in orbita (ove il personale dell'A.M. opera per il 60%);

— l'insostituibile ruolo di consulenza che un ente interdisciplinare quale la DASRS può fornire;

— la presenza istituzionale di ufficiali laureati in ingegneria aeronautica, aventi una specializzazione aerospaziale post-laurea e con qualificazione conseguita seguendo direttamente attività spaziali.

In sintesi, un complesso di potenzialità già notevole e comunque non surrogabile se si vuole dare unitarietà di gestione al settore, assicurando una visione globale dei fattori componentistici, infrastrutturali e gestionali comuni a tutte le possibili applicazioni spaziali, con evidente risparmio di risorse economiche, tecniche e umane. Ovviamente tali attività dovrebbero essere delegate allo SMA dallo SMD, cui risalirebbe il compito di vigilanza e di controllo su quanto svolto, lasciando al dialogo diretto tra gli SS.MM. di F.A. la conduzione congiunta delle attività di comune interesse.

Infine, considerando lo specifico tasso tecnico preesistente e quello acquisito con le predette attività, l'A.M. dovrà assicurare, altresì, la gestione in orbita dei satelliti mediante una specifica stazione, aperta (se ritenuto utile) al concorso ed alla presenza delle altre componenti tecnico-operative dell'A.D. Tale stazione ovviamente non avrebbe alcuna influenza sulle scelte operative di fruizione del dato satellitario, in quanto assicurerebbe solo il controllo del corretto funzionamento del segmento spaziale, lungo le orbite previste o prescelte dal centro operativo di missione.

2ª ipotesi: il potenziamento interinale dello SMD. Considerando che nel prossimo futuro lo SMD avrà una configurazione che lo renderà più simile alle attuali strutture degli SS.MM.

di F.A., si potrebbe ipotizzare di anticipare, per quanto possibile, i futuri assetti fin d'ora, mediante la costituzione organica nell'ambito dello SMD di un ufficio «Applicazioni Spaziali», deputato non tanto a gestire direttamente programmi specifici (perché ciò comporterebbe la disponibilità di risorse e strutture oggi indispensabili agli SS.MM. di F.A.), quanto a pilotare «gruppi interforze di programma» (GIP), incaricati in prima persona della gestione operativa di cui trattasi, costituiti da rappresentanti degli SS.MM. di F.A. e dell'area tecnico-amministrativa, direttamente rispondenti allo SMD. «Conditio sine qua non» per un agile svolgimento del mandato è che i GIP, ancorché composti da ufficiali di F.A., operino in grande autonomia, con forte potere decisionale interno, da regolamentare accuratamente ma facendo ovviamente riferimento alla facoltà di assumere decisioni a maggioranza, senza risalire ad enti o consessi superiori, nel caso di non raggiunta unanimità.

e. La gestione operativa delle risorse realizzate

Vista la grande flessibilità di impiego e lo specifico interesse di tutte le componenti operative delle FF.AA. ad avvalersi delle risorse spaziali, è evidente che i relativi sistemi, una volta realizzati, debbano portare ad uno sfruttamento centralizzato delle disponibilità globali, privilegiando ora una ora l'altra delle componenti dello strumento militare a seconda delle esigenze operative del momento. Ciò potrà essere assicurato mediante:

- una struttura di «comando» nell'ambito dello SMD (presumibilmente 3° reparto);

- una serie di «centri operativi interforze», alla diretta dipendenza dello SMD, con funzioni estese a sistemi spaziali omogenei, evitando ogni duplicazione e/o sottoimpiego delle risorse umane che, per la loro specializzazione, risulteranno preziose.

I citati centri necessiteranno di un supporto logistico che lo SMD potrà fornire solo in maniera mediata attraverso:

- la costituzione di un ente interforze (a similitudine di Sperinter) da affidare, poi, con delega, ad una F.A.;

— ovvero ospitare i centri presso Enti delle FF.AA. già operanti (e in grado di fornire tutto il supporto richiesto), perciò scegliendo di volta in volta la F.A. che si dovrà far carico di tale ospitalità.

La struttura delineata, pur nelle sue varie opzioni, risulta agile, elastica ed ispirata, comunque, al principio che vede un forte ruolo guida dello SMD. Il fattore di riconversione a futuri assetti dell'A.D. risulta, inoltre, immediato, come adeguata sembra essere la rispondenza all'attuale quadro giuridico-normativo che regola l'A.D.

Si tralascia, per non entrare in inutili dettagli, come ogni ente dovrà attrezzarsi al proprio interno. Si richiama al riguardo l'attenzione sulla struttura della A.D. francese, apparentemente assai logica e funzionale, pur con le necessarie «personalizzazioni» alla presente organizzazione italiana.

4. Ipotesi proposta: la sfera tecnico-amministrativa

La presenza di una D.G. espressamente ed istituzionalmente preposta alle attività spaziali (COSTARMAEREO) rende l'assetto di questo settore particolarmente spontaneo, con il ruolo «leader» della predetta D.G., in stretta collaborazione con la D.G. per le telecomunicazioni (TELECOMDIFE), vista la forte componente TLC presente in tutti i sistemi spaziali. Altrettanto stretto dovrà essere il coordinamento con le altre DD.GG. delle costruzioni (TERRARMIMUNI, NAVALCOSTARMI) per i terminali di competenza da realizzare e per le interconnessioni tra i centri operativi di missione e le reti di fruizione che ogni F.A. dovrà creare al proprio interno sotto la propria responsabilità.

La preesistente struttura per programmi che caratterizza COSTARMAEREO renderà facile la costituzione di una divisione preposta ai sistemi spaziali, cui andranno dedicate specifiche risorse di personale ad elevata specializzazione e qualificazione nel settore delle applicazioni aerospaziali con indirizzo elettivo alle potenzialità tecnico-industriali esterne.

Ovviamente il SG/DNA avrà compiti di assoluto rilievo nel settore, con riferimento:

- al coordinamento tra le DD.GG.;
- all'approfondimento della politica tecnico-industriale nazionale nel settore, fornendo idonei indirizzi per un adeguamento di tale struttura alle primarie esigenze della A.D.;
- alle iniziative in ambito internazionale per addivenire a realizzazioni congiunte.

Quest'ultimo richiamo consente una digressione sia sul ruolo dei SG/DNA, sia sulla opportunità/necessità di una politica spaziale ai fini della difesa integrata al livello europeo.

5. La politica di difesa europea nel settore spaziale: il possibile ruolo dell'Italia e del SG/DNA

L'impiego dello spazio ai fini della difesa (inteso in senso più lato e «difensivo attivo» rispetto a quello sinora delineato) è oggi appannaggio esclusivo delle superpotenze USA-URSS.

Il crescente ruolo politico dell'Europa impone l'assunzione di maggiori responsabilità nella propria difesa, come anche espresso nell'«Atto Unico» europeo. Il settore spaziale è proprio uno di quelli ove una integrazione difensiva europea potrebbe svilupparsi agevolmente e con grandi riflessi sia d'immagine, sia di risultati.

In tal senso si sottolinea, in primo luogo, l'abitudine mentale alla collaborazione europea in campo spaziale, grazie all'opera dell'ESA, per poi sottolineare l'altra valenza che tale collaborazione avrebbe sotto il profilo:

- psicologico, nel dimostrare alle superpotenze la capacità dell'Unione europea di entrare a pieno titolo in un settore prima occupato in oligopolio;
- industriale, ove una maggior integrazione, priva di aree di sovrapposizione, aiuterebbe anche le attività più tipicamente scientifico-commerciali;
- tecnologico, per le forti ricadute (anche commerciali) che vi sarebbero sulle più varie applicazioni civili, grazie alle

elevate prestazioni richieste ai sistemi spaziali finalizzati alla difesa;

— strategico, per gli ovvi contenuti intrinseci ed estrinseci di tutte le attività spaziali.

Le sedi ove cercare tale integrazione debbono prescindere dalle organizzazioni politico-militari (quali la Nato) o tipicamente tecnico-scientifiche (quali l'ESA) per motivi praticamente opposti: una eccessiva caratterizzazione militare della prima o un atteggiamento di chiusura manichea verso tutto ciò che abbia valenza e fruibilità militare della seconda.

Rimangono così le sedi IEPG e UEO, con particolare riferimento a quest'ultima, da tempo in attesa di un fattore di aggregazione che ne assicuri il rilancio. Il recente interessamento della UEO al settore «spazio» per la difesa e la sicurezza europee è un chiaro sintomo di una disponibilità di tale sede all'apertura di un simile dialogo che, se non è ancora iniziato seriamente, è per la mancanza di una nazione che assuma l'iniziativa, senza peraltro svolgere un ruolo egemone. È da rammentare che:

— la Francia (che peraltro ha sempre la speranza di raggiungere una piena autonomia nazionale), se fautrice di un tale discorso, potrebbe essere vista con diffidenza dagli altri «partners», timorosi di essere «schiacciati» da un paese troppo più progredito nel settore (passare da una dipendenza USA ad una dipendenza francese è un non-senso);

— l'U.K., oltre a problematiche interne (di politica economica fra l'altro), è totalmente dipendente dal «partner» d'oltreoceano e ha forti remore verso la politica di integrazione europea (vedasi le recenti dichiarazioni della Sig.ra Thatcher in merito alle scadenze del 1992) sì da non poter certo svolgere un ruolo primario di promozione;

— la RFG che, per difficoltà psicologiche e politiche, non potrà assumere ruoli trainanti in un settore strategicamente così rilevante.

Nel quadro generale, proprio l'Italia ha le caratteristiche ideali per lanciare un'iniziativa nel settore che, ove incontri l'adesione della RFG e di tutti i paesi minori, coinvolgerebbe ine-

vitabilmente la Francia (per non trovarsi spiazzata e comunque alla luce dei «buoni guadagni» della propria industria) e probabilmente l'U.K.

Se questo è il possibile ruolo italiano, la funzione di aggregazione e di confronto preliminare con le paritetiche strutture dei paesi europei sarebbe di esclusiva competenza del SG/DNA che, sulla base degli indirizzi generali provenienti dal Ministro della Difesa e dallo SMD, sarebbe chiamato a tessere un dialogo tecnico, operativo, industriale sino ad aggregare piani, programmi, obiettivi e strutture per l'attivazione della politica europea di settore.

B.IV. INDIVIDUAZIONE DELLE LINEE DI SVILUPPO PREFERENZIALE DA ATTIVARE E STIMOLARE NELL'INDUSTRIA SPAZIALE NAZIONALE PER LE ESIGENZE DELLA DIFESA

1. *Premessa e generalità*

La necessità di disporre di mezzi spaziali ai fini della difesa nazionale va acquistando sempre maggiore rilievo e attenzione.

Facendo riferimento a quanto descritto al capitolo B.II si nota infatti che le esigenze prospettate costituiscono un quadro ampio ed organico, ordinato per livelli di importanza e nel tempo, dal breve al medio e lungo termine, denso di analisi su finalità operative, condizioni al contorno, ecc.

Conseguentemente ne emerge una pluralità di problemi legati alla realizzazione di sistemi spaziali per uso militare.

Al capitolo B.III sono esposti gli aspetti organizzativi dell'A.D. e la necessità di predisporre una assegnazione di competenze specifiche e di risorse per l'attivazione e la gestione di programmi spaziali per la stessa A.D. nonché per l'esercizio tecnico-operativo dei medesimi sistemi spaziali.

Appare pertanto importante e urgente la istituzione di una organizzazione interinale tesa a garantire una partenza il più possibile rapida verso una pluralità di programmi spaziali rilevanti e relativi al breve periodo.

Ciò al fine di mantenere, e se del caso aumentare, le capacità nazionali nel campo, migliorandole od innovandole mediante una efficace utilizzazione delle sinergie offerte dalla ricerca e dall'industria nell'ambito dei sistemi spaziali.

È il caso infatti di osservare che l'interesse per i sistemi spaziali non può essere ovviamente ristretto al nostro paese.

Altre entità di altre nazioni perseguono obiettivi simili a quelli, civili e militari, della nostra industria spaziale.

Ad esempio, la Francia, i cui problemi spaziali sono, fatte le debite proporzioni, simili ai nostri, ha in fase molto avanzata programmi di telecomunicazioni militari che potrebbero portarla ad annullare quei vantaggi tecnologici che l'Italia ha guadagnato con il programma ITALSAT, in special modo se il progetto SICRAL non avesse una partenza immediata.

Su proposta francese, inoltre, l'Italia collabora al progetto Helios. Un eventuale ritardo del programma SAMO permetterebbe all'industria francese di raggiungere, se non superare, quella italiana nel campo dei sensori radar, dove quest'ultima detiene attualmente una effettiva superiorità. Tali sensori sono previsti nel programma francese post-Helios.

Appare pertanto complesso definire tematiche specifiche in grado di attivare e stimolare l'industria mediante l'indicazione degli strumenti con cui sostenerli (finanziamenti, gestione, ecc.) e consentire così agli operatori la percezione delle possibili prospettive e cioè: continuità di impiego delle risorse ad incremento delle capacità disponibili, sviluppi prevedibili, rischi eventuali, fino alla definizione del nuovo mercato che va delineandosi.

L'attività industriale conseguente richiederà:

- professionalità e specializzazioni con particolare riguardo a quelle già coinvolte nello sviluppo e negli impegni assunti nelle attività spaziali civili (PSN, ESA);
- nuove specifiche competenze relative alle problematiche del settore spaziale militare;
- aggiornamento su quanto accade, nel campo, fuori dei nostri confini.

Esaminiamo ora alcuni dei parametri che interessano il tema di questo capitolo.

a. *Le capacità: esistenza, utilizzazione, sviluppo*

Le capacità industriali (conoscenze, risorse umane, impianti e mezzi per l'engineering/la produzione/etc.) per le attività spaziali in Italia, contrariamente a quanto è storicamente avvenuto per l'Aeronautica Militare (A.M.), sono state in gran parte promosse e sviluppate su programmi civili (il programma San Marco ha avuto scarsa influenza sull'industria nazionale, pur essendo stato molto importante ai fini della messa a punto delle prime strutture spaziali della difesa).

La utilizzazione di dette capacità ai fini della difesa non dovrebbe porre problemi politici, essendo tali fini «tesi al miglioramento dell'apparato difensivo... restando esplicitamente esclusa ogni applicazione che preveda qualsiasi tipo di offesa...» (Rif. BII.1.a).

Va tenuto presente che, pur in tale contesto, le attività di ricerca/sviluppo/realizzazione comportano, negli enti in cui esse vengono condotte, l'esercizio della «riservatezza militare» e il conseguente adeguamento delle strutture industriali alle particolari esigenze dei progetti militari stessi. Ciò non costituisce problema per l'apparato industriale nazionale, in genere in grado di esercitare, nelle sue strutture aziendali, la bivalenza civile e militare delle suddette attività.

Si può perciò affermare che la conoscenza delle capacità esistenti in campo nazionale, la conseguente analisi delle zone di eccellenza in campo industriale a fronte delle carenze per le tematiche spaziali della Difesa risultano indispensabili per una corretta e tempestiva identificazione di tutte quelle tecniche applicabili nello sviluppo di sistemi militari e per la successiva individuazione di tutti quei vincoli che ne discendono e che presumibilmente possono incidere sulla soluzione del problema (vincoli di segretezza, procedure particolari, etc.), sia sotto il profilo temporale che sotto quello finanziario.

Consegue che gli investimenti destinati alla soluzione di problemi spaziali militari saranno tanto più ridotti ed abbrevieranno tanto più i tempi di realizzazione, quanto più potran-

no essere utilizzate le capacità già esistenti o in sviluppo nel settore civile.

b. Indicazione delle linee di sviluppo

Non risultando acquisibile, nell'ambito di questo studio, un esauriente e dettagliato quadro delle capacità tecnologiche nazionali e delle relative analisi, l'indicazione delle linee di sviluppo da attivare, schematizzata secondo il quadro delle esigenze, risulterà differenziata tra:

- interventi nel breve termine, per il varo di programmi sui quali l'industria ha già prodotto studi di fattibilità;

- azioni preparatorie per le esigenze del medio termine, che coinvolgeranno l'apparato industriale nel processo di definizione delle risposte alle esigenze della difesa. Ciò contribuirà anche alla ricerca, alla conferma e alla messa a punto delle scelte prioritarie in campo operativo;

- l'attivazione tempestiva della ricerca su tematiche prospettate per le esigenze di lungo termine, eventualmente già attivate o in via di attivazione per le applicazioni civili dello spazio.

Da ciò la necessità:

- di un dialogo specifico e differenziato A.D.-industria;
- della conoscenza al livello industriale delle possibili prospettive per la effettuazione di un confronto critico tra quello che si fa e quello che si dovrebbe fare per garantire in prospettiva lo sviluppo di un mercato, nazionale, della difesa e per una efficace ed autorevole presenza industriale anche in campo internazionale.

2. Linee preferenziali di attivazione

Sulla base di quanto osservato in precedenza, si può concludere che la ricerca delle linee preferenziali di sviluppo sarà in realtà di carattere preliminare e dovrà anche coinvolgere una prima indicazione di ipotesi organizzative provvisorie per il breve termine. Ciò al fine di individuare ed avviare i program-

mi, dopo aver conferito così un ordine di priorità, il più aderente possibile alle esigenze operative del momento o alle esigenze prevedibili.

Il dialogo specifico difesa-industria deve consentire di:

- elaborare celermente le specifiche dei sistemi spaziali militari sulla base dei requisiti operativi indicati dalle FF.AA.;
- stabilire la realizzabilità tecnologico/industriale dei mezzi rispondenti a tali requisiti;
- coinvolgere nel dialogo anche elementi appropriati del settore ricerca.

Il dialogo sarà attuabile con modalità suscettibili di adattamenti man mano che dalla soluzione provvisoria si procederà verso quella definitiva.

a. Adeguamento delle strutture militari ed industriali

La soluzione organizzativa adottata dalla Francia presso ALCATEL per il programma Syracuse appare come una soluzione ottimale per realizzare una struttura di definizione e controllo dei progetti spaziali, efficace e veloce, specie in una fase interinale come quella italiana attuale.

La creazione, nell'ambito di società «leader» in campo spaziale, di «teams» di progettazione architeturale dei sistemi per la difesa permette di effettuare, in tempi brevi, sintesi di esigenze operative e conseguenti soluzioni tecniche adeguate.

Sarà inoltre conveniente favorire la formazione di «teams» misti, operanti presso le aziende capocommessa degli studi e dei progetti, temporanei o permanenti, da definirsi di volta in volta in relazione ai contenuti da sviluppare.

La composizione dei «teams» dovrà, in linea di massima e per quanto possibile, comprendere personale degli enti della A.D. interessati e delle industrie competenti. Ciò sulla base della natura dei vari progetti. Potrà anche essere prevista l'utilizzazione delle strutture e competenze del CRA per la valorizzazione delle capacità e delle esperienze acquisite dal CRA stesso e dagli enti dell'A.D. nei progetti e con il poligono S. Marco e di quelle della ricerca dedicata allo specifico campo.

b. Interventi: sviluppo e realizzazione delle iniziative già intraprese

1) Comunicazioni militari.

a) Le comunicazioni militari, come già accennato, possono trarre notevole beneficio dalla utilizzazione, in ambito delle tecniche militari, degli sviluppi relativi ad ITALSAT.

Ne è la riprova l'interesse che i problemi connessi alla direttività dei fasci e alla tecnica di comunicazione in banda EHF, peculiari del sistema ITALSAT, trovano nel programma Milstar USA, nell'ambito NATO e nel futuro Syracuse 3, così come risulta dallo studio di fattibilità già consegnato da SELENIA SPAZIO (SES) a Costarmaereo nel 1986.

Conseguentemente, risultano applicabili al sistema SICRAL la carrozza ITALSAT e parte dei trasponditori e delle antenne. Malgrado ciò, l'onere del progetto è stato mantenuto elevato per la necessità di prevedere costose attività di sviluppo legate ai particolari requisiti operativi militari, difficilmente quantificabili a priori.

È importante comunque rilevare che il progetto ITALSAT ha posto l'industria italiana in una posizione di avanguardia anche nell'ambito dei progetti spaziali militari. Risulta perciò oltremodo raccomandabile una partenza rapida del progetto SICRAL per:

— dare continuità di lavoro al team ITALSAT. Si eviteranno così successivi problemi di rimobilitazione e si ridurranno in modo ottimale costi e soprattutto tempi del programma;

— mantenere una leadership tecnologica, che potrebbe col tempo essere annullata dai francesi, specie se la realizzazione di Syracuse 3 anticipasse quella di SICRAL.

b) Come noto, il progetto SICRAL è pronto per partire, considerato che gli Stati Maggiori hanno indicato i propri requisiti sulla base delle risultanze dello studio di fattibilità citato.

La sua realizzazione potrebbe essere ancor più rapida se si riuscirà a creare uno spirito di collaborazione tra industria capocommessa e FF.AA. a simiglianza di quanto attuato in

Francia, cioè mediante la creazione di un «team» misto come precedentemente indicato.

Giova ricordare che, così come avvenuto per il programma San Marco, è indispensabile la stretta e fattiva collaborazione con l'A.M. per l'esperienza spaziale maturata nell'ambito della F.A., con il sicuro effetto di accelerare ed ottimizzare la realizzazione del sistema in questione.

c) Nella ipotesi di un pronto avvio del programma potrebbe valere il seguente piano temporale di realizzazione:

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
fase B	****					
svil. sat. ecc.		*****				
prod. 2 ^a unità di volo					*****	
lancio					*	
segm. terr.			*****			

2) *Sistemi di telerilevamento.* Su iniziativa dell'A.D., uno studio di prefattibilità è stato eseguito da Aeritalia e Selenia Spazio per un sistema satellitario di osservazione (SAMO), lanciabile con vettori della classe ARIANE.

In proposito sono state identificate tre possibili soluzioni sensoriali e cioè: ottica, radiometrica, radar.

L'industria attende una conferma dell'interesse dell'A.D. su questa ricerca, peraltro già esplicitato nel quadro delle esigenze soprattutto per non ritardare eccessivamente gli sviluppi necessari per questa linea di sistemi militari.

Considerate le opportune pause di riflessione per ponderate e non affrettate decisioni sul lancio di progetti di sviluppo e di realizzazione (scelta delle soluzioni, finanziamenti, etc.), tale conferma potrebbe essere espressa attivando celermente specifici contratti di fattibilità/definizione e sviluppo tecnologico, particolarmente nell'area dei sensori:

a) per il telerilevamento radar e relative tecnologie delle antenne «phased array», inclusi i sistemi attivi, i processori del segnale a bordo e il processamento veloce a terra delle immagini;

b) per il telerilevamento ottico, visibile ed infrarosso, e relative tecnologie di equipaggiamenti ottici leggeri ad elevata stabilità dimensionale, dei piani focali con rilevatori elettroottici, della criogenia, nonché del processamento delle immagini a terra.

Sarà consigliabile che le attività successive siano varate con la dovuta tempestività, per garantire la necessaria fasatura con il programma post-Helios.

In proposito la Selenia Spazio è già attiva nel campo dei sensori spaziali radar e coopera, in tale campo, ai programmi ESA e NASA/DFVLR/CNR.

3) *Programma Helios.* La partecipazione nazionale al programma Helios, inserita a progetto definitivo ed avviato, mentre soddisfa esigenze di formazione e di utilizzazione in ambito dell'A.D., non risulta adeguatamente qualificante per l'industria nazionale. Ciò per una ripartizione tecnologica favorevole alle industrie francesi, in quanto basata sulle tecnologie del precedente SPOT.

Analogamente a quanto si è verificato nella partecipazione all'ESA, la qualificazione industriale per partecipazioni significative a programmi internazionali potrà essere promossa e sostenuta solo sulla base di esperienze e di contenuti derivanti da consistenti progetti nazionali e mediante l'inserimento nel programma di interesse fin dalle fasi concettuali iniziali.

c. Sistemi di media potenza per missioni operative di elevata urgenza a dispiegamento flessibile

1) Nel quadro delle esigenze dell'A.D. si dà particolare priorità alle missioni di elevata urgenza nelle aree telecomunicazioni, navigazione/posizionamento, ricognizione e sorveglianza.

In tal caso si prevedono le possibilità d'impiegare satelliti:

- di classe media (intorno ai 500 Kg) in orbite basse o multistazionarie od armoniche;
- lanciabili con vettori di disponibilità nazionale da poligoni ad hoc normalmente gestiti da Enti civili che, all'emergenza, passeranno sotto il controllo dell'A.D.,

integrati con i necessari mezzi di controllo, elaboratori, distribuzione a terra e inseriti in un sistema coordinato in modo da garantire una efficace gestione unitaria.

Le prevedibili quantità di satelliti e lanciatori atti a soddisfare le previste esigenze operative indicate dall'A.D. e l'esistenza di simiglianze con sistemi civili indicano un indubbio interesse industriale per le applicazioni a medio termine.

Un approfondimento delle risponderie a specifiche esigenze operative ed una organica chiarificazione del quadro complessivo in cui operare dovrebbero interessare l'A.D., soprattutto nella ricerca delle priorità di pianificazione.

Si può pertanto osservare:

a) per i satelliti: sulla base delle caratteristiche del lanciatore «Scout potenziato», i satelliti per dispiegamento flessibile saranno della classe del satellite SIRIO, adattata alle esigenze dei particolari carichi paganti con caratteristiche di adattabilità modulare alla carrozza stessa. Inoltre il programma dovrà essere fasato con lo sviluppo del lanciatore SNIA e con quello dei sensori SAR, oltre che con altri tipi di sensori (radiometrici, ottici, infrarosso, trasponditori di intelligence, ecc.);

b) per i poligoni: potrà essere prevista la utilizzazione delle esperienze e delle strutture del CRA e degli enti dell'A.D. del programma S. Marco (poligono S. Marco ed eventualmente altri da costruire dove e se necessario);

c) per i vettori: lo sviluppo di un lanciatore in grado di mettere in orbita bassa (ad es. polare per scopi di telerilevamento) satelliti della classe Sirio è stato affidato alla SNIA che lo completerà entro il 1991.

A seguito di ciò potrà essere realizzato entro il '94 un ulteriore lanciatore capace di mettere in orbita carichi del peso doppio rispetto a quelli prima citati.

2) L'insieme degli argomenti, pur tanto differenziato (ad es. nei sensori, nel controllo orbitale, nella elaborazione e distribuzione dei dati, ecc.), può trovare armonizzazione in uno studio sistemistico unitario, di celere avvio, inteso a:

— approfondire e verificare, per ogni area, risponderie, interazione, sinergie, problematiche tecnologiche e operative;

— conseguire una preliminare rappresentazione di fattibilità, di sviluppo temporale, di ricerca delle risorse, di sforzo economico.

Un simile studio potrebbe essere assegnato dall'A.D. ad una compagine rappresentativa delle principali industrie interessate alle attività spaziali e coordinate dall'azienda avente il ruolo di sistemista.

La definizione dello studio potrebbe coinvolgere l'industria con l'invito ad una particolareggiata proposta per l'esecuzione di esso, che includa, fra l'altro:

— definizione delle prestazioni meglio ottenibili per ogni area con sistemi satellitari, come più sopra delineati, e verifica della loro rispondenza rispetto alle esigenze dell'A.D. con particolare riguardo al telerilevamento;

— valutazione delle possibilità operative di sistemi ELINT, SIGINT, come sistemi satellitari di media potenza a confronto con la loro importanza strategica e con altri specifici sistemi alternativi considerabili;

— coordinamento di tale verifica con enti dell'A.D. interessati e preliminare dimensionamento del sistema per ciascuna delle aree di applicazione;

— definizione del vettore o della famiglia di vettori (per es. scalabili in potenza con filosofia polibooster tipo ARIANE), valorizzando le esperienze nazionali ed analizzando l'utilizzazione di quanto sviluppato per IRIS;

— predefinizione delle caratteristiche del poligono di lancio (dislocazione-utilizzabilità del San Marco — di valorizzazione delle esperienze nazionali con esso conseguite, allestimento, logistica, ecc.);

— predefinizione dei requisiti per il segmento terrestre;

— analisi delle problematiche derivanti dal requisito di lancio su domanda (prontezza operativa, disponibilità, immagazzinamento, movimentazione rapida, requisiti di localizzazione, protezione, comunicazione e controllo della missione);

— configurazione di massima del sistema.

Inoltre, per ciascun sottosistema (satelliti, stazioni e centri di controllo, vettori, poligono, ecc.) potranno essere richiesti:

— individuazione delle aree di eccellenza e di debolezza nelle capacità nazionali, di quelle dipendenti dall'estero e dei conseguenti sviluppi tecnologici;

— studio delle potenziali sinergie ai vari livelli tra i sistemi della difesa e quelli civili e proposte per rendere più efficaci possibile le affinità individuate;

— esame del risultante quadro nazionale e confronto dello stesso con quello europeo con indicazione di eventuali necessità di integrazione in programmi multinazionali.

d. Sistemi di più ampia portata, con lanciatori di grande potenza a propellenti liquidi

Questi grandi sistemi nella prospettiva di programmi plurinazionali risultano ancora interessare le telecomunicazioni, la navigazione, la ricognizione e la sorveglianza.

SICRAL, HELIOS e SAMO, nel loro sviluppo e realizzazione, costituiranno concrete opportunità per l'ampliamento e il consolidamento di specifiche capacità nazionali direttamente valorizzabili mediante la partecipazione a programmi plurinazionali di avviamento successivo.

Gran parte di quanto prodotto nello studio sopra delineato per sistemi di media potenza potrà essere utilizzato in un organico approccio a futuri grandi sistemi.

Una particolare attenzione potrà richiedere l'area «NAVIGAZIONE» (ad es. una analisi concettuale delle esigenze europee e un preliminare delineamento di fattibilità/convenienza di sistemi a gestione europea).

Questa preparazione consentirà anche di assumere iniziative propositive e, comunque, costituirà una tempestiva qualificata presenza ed interazione militare industriale fin dall'insorgere della concezione di nuovi programmi internazionali.

e. Satelliti relè

Un interesse particolare può rivestire la posizione nazionale sul problema di detti satelliti, anche perché Selenia Spazio, in

ambito ESA, guida il programma di satelliti relè denominato DRS.

Ovviamente questi satelliti potranno avere rilevanza solo a livello difesa europea, considerato l'interesse strategico italiano. Occorre infatti considerare che tale problema potrà favorire l'uso di satelliti ad orbita molto bassa con compiti di intelligence di altissima sensibilità e risoluzione.

Vale la pena accennare che nell'ambito del programma SAT-2 dell'ESA lo studio condotto da Selenia Spazio ha permesso di valutare adeguata per tale missione pre-DRS la carrozza ITALSAT.

Molto interessante potrebbe pertanto risultare l'avvio di un programma di satelliti relè basato sulla carrozza ITALSAT.

f. Stazioni abitate

Di grande impegno e rilevanza internazionale è la presenza dell'industria nazionale, ed in particolare dell'Aeritalia, nel settore delle stazioni «MANNED» o «MAN-TENDED»: da SPACELAB ad EUREKA alle iniziative che hanno originato COLUMBUS, ai suoi moduli abitati, alle proposte per i moduli logistici della stazione internazionale, fino ai recenti studi sui sistemi di rientro abitati (ad integrare le capacità di SHUTTLE ed HERMES in situazioni di emergenza o di saturazione).

Anche se le esigenze dell'A.D. in questa particolare area sono da porsi nel lungo termine, risulta auspicabile richiamare sin d'ora l'attenzione dell'A.D. su quanto si sta sviluppando, sia per delineare aspetti e tematiche di potenziale interesse, che per perseguire l'approfondimento, in parallelo agli sviluppi della stazione internazionale, di COLUMBUS, di HERMES e del sistema DRS.

Si potranno così mettere in evidenza situazioni particolari da studiare integrativamente:

- nei sistemi, nella loro operatività e utilizzazione;
- negli aspetti di interfaccia/separazione; nella accessibilità e sinergia;

— nella validità globale e particolare alle prospettabili esigenze dell'A.D.

La immediata utilizzazione di tali approfondimenti potrebbe:

— consentire indicazioni di esigenze da presentare in ASI per un loro accoglimento nei programmi previsti o in fase di compilazione;

— indirizzare l'individuazione di quelle tematiche su cui pianificare studi e sviluppi. Ciò al fine di predisporre per tempo una partecipazione qualificata fin dal primo manifestarsi di reali esigenze aventi respiro europeo;

— mettere a fuoco l'opportunità di energiche azioni dell'A.D. a supporto delle imprese nazionali (ad es. per l'assegnazione in Italia dell'APM center-ATTACHED PRESSURIZED MODULE CONTROL CENTER) nel contesto di COLUMBUS;

— orientare l'A.D. ad esaminare la convenienza a partecipare, direttamente o indirettamente, a missioni od esperimenti a bordo di COLUMBUS, ad es. nell'area della «Life Science».

g. Sistemi pilotati-aerorazzi

I rilevanti impegni nazionali ed europei nei grandi programmi dell'ESA (ARIANE V, COLUMBUS, HERMES, DRS, PROGRAMMA SCIENTIFICO) potrebbero condizionare l'attenzione dedicata all'area dei sistemi pilotati-aerorazzi che rischia di non poter ricevere adeguati stimoli e supporti per proseguire e proteggere futuri interessi europei di lungo termine a fronte delle iniziative di USA, Giappone e, per quanto lecito supporre, di URSS.

Facendo riferimento al capitolo B.II.2.d. (1) si rileva la distinzione tra:

— aerorazzi, sistemi in grado di atterrare e decollare come aeroplani per poi agire da razzi fino all'orbita prescelta, di cui sono in corso studi concettuali e di fattibilità sia per configurazioni monoveicolo (l'HOTOL inglese, il NASP - National-Space Plane di U.S.A.), sia per sistemi che utilizzano un aereo-

plano madre per raggiungere una quota elevata (il SANGER tedesco). L'operatività di questi sistemi si può prospettare per l'inizio degli anni 2000;

— navette riutilizzabili, che richiedono un vettore tradizionale per la messa in orbita, già operative od in fase di sviluppo: lo SHUTTLE U.S.A., operativo dal 1981; quello URSS in fase di qualificazione in volo; uno studio giapponese; il programma europeo HERMES per il lancio con ARIANE V previsto per gli anni 1995.

Hermes, propugnato dalla Francia, è divenuto parte dei programmi ESA finalizzati all'autonomia europea nello spazio, per l'operatività della stazione spaziale europea costituita dal Man-Tended Free Flyer che è parte del progetto COLUMBUS.

HERMES potrà pure essere considerato come mezzo complementare rispetto allo SHUTTLE U.S.A. per il trasporto di persone e materiali a servizio della stazione spaziale internazionale.

La partecipazione italiana a HERMES ormai definita, comporta impegni rilevanti e qualificanti nello sviluppo e realizzazione del programma e l'acquisizione di importanti infrastrutture sperimentali specifiche, quali un impianto ad arco-plasma da 20 Megawatt (già assegnato) per la sperimentazione ad altissime temperature dei materiali di protezione termica al rientro ed una galleria ipersonica (in negoziazione) prevista in dotazione al Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA).

Dal quadro delle esigenze:

— non si rilevano specifici interessi della Difesa nazionale nel campo delle navette e quindi, in particolare, per HERMES;

— risultano potenziali interessi nel campo degli aerorazzi (considerati elementi indispensabili per interventi dell'uomo nello spazio extra-atmosferico) anche se profilati nel lungo termine e condizionati alle soluzioni progettuali ed operative che potranno essere sviluppate.

Le varie configurazioni considerate hanno in comune un formidabile problema tecnologico relativo ai sistemi propulsivi che, pur differenziandosi nelle soluzioni, comportano un salto

di qualità che appare fortemente problematico per HOTOL e NASP:

- per HOTOL, in particolare nell'area delle prese d'aria e del sistema di liquefazione e separazione dei componenti dell'aria;

- per NASP, nell'area dei sistemi TURBO-RAMJET integrati, operanti in così ampio sviluppo di volo, con rilevanti criticità relative alla stabilità di combustione nelle varie fasi di transizione;

ed inoltre, per entrambi, si prospettano rilevanti problemi di aerotermodinamica ipersonica.

SANGER, al confronto, prospetta criticità minori, in quanto riducendo l'inviluppo di volo in condizioni TURBO-RAMJET (velivolo madre) evita le gravose condizioni della combustione in flusso supersonico e completa l'inviluppo di volo con un veicolo di ascesa (HORUS) a tecnologia propulsiva matura.

Inoltre:

- la configurazione SANGER consente di dotare il velivolo madre di sufficiente autonomia di trasferimento per consentirgli di accedere a tutte le inclinazioni orbitali mentre HOTOL potrebbe presentare delle limitazioni;

- le tecnologie che dovranno essere messe a punto per il velivolo madre di SANGER (in particolare le propulsive) costituiranno un patrimonio direttamente utilizzabile per la realizzazione di velivoli civili e militari ipersonici;

- la fattibilità di SANGER appare più realistica ed in tempi più brevi di quella di HOTOL;

- nel contesto di queste tematiche l'ESA ha intanto pianificato studi relativi a sistemi avanzati di propulsione atmosferica;

- da parte tedesca si dà l'impressione di volontà politica a perseguire SANGER in collaborazione europea, mentre non è altrettanto chiaro l'intendimento inglese per HOTOL, condizionato in Europa anche dal basso profilo recentemente assunto dal U.K. nella sua partecipazione ad ESA.

Da quanto sopra delineato, pur con tutte le riserve di un adeguato approfondimento, sembra potersi derivarne la vali-

dità di un orientamento europeo di lungo periodo, basato su HERMES e, potenzialmente, su SANGER.

Sarebbe auspicabile che l'Italia, già impegnata in HERMES, si renda fin d'ora partecipe ai vari livelli (governativo, di agenzia, industriale) anche del processo definitorio e decisionale europeo nel campo degli aerorazzi: da una adeguata analisi della situazione e delle prospettive potrebbe emergere la conferma della opportunità di un affiancamento italiano propositivo alla Germania per SANGER, similmente a quanto avvenne per COLUMBUS che, condiviso e sostenuto bilateralmente, è poi stato europeizzato in ESA.

Tale linea d'azione potrebbe essere valida:

- sia per valorizzare gli investimenti e le capacità derivanti dalla partecipazione ad HERMES;

- sia per salvaguardare gli interessi nazionali nel processo decisionale europeo;

- sia, infine, per assicurare tempestivamente una qualificata partecipazione ad eventuali programmi europei.

La indispensabile compartecipazione ad indirizzi dell'A.D. sulla filosofia di progetto dei futuri aerorazzi, evidenziata nel citato quadro delle esigenze, potrà esplicarsi in coordinamento con gli Enti nazionali competenti per la programmazione e lo sviluppo dell'attività spaziale.

L'attivazione e stimolo dell'industria nazionale, anche in questo campo, potrà esercitarsi fin d'ora con l'assegnazione di studi di sistema e tecnologici (eventualmente su specifica iniziativa dell'A.D.) per una propedeutica chiarificazione delle problematiche coinvolte e per una preparazione che la qualifichi e la determini su temi specifici per proporsi a partecipare nell'interesse nazionale, fin dalle fasi iniziali, ai progetti europei.

h. Propulsione spaziale

Le possibilità future della nostra industria per i progetti di propulsione spaziale, tenendo in considerazione le attività passate e quelle in corso, le presenti capacità e quelle potenziali,

consentono di prevedere che in un futuro prossimo, dal significativo progetto di un economico lanciatore nazionale, si possa passare a progetti plurinazionali di motori aerobici (airbreathing), che potranno essere anche il futuribile degli odierni motori d'aviazione.

Nell'ambito del rocket a combustibili solidi, l'industria italiana ha raggiunto vertici di qualità e ha le strutture per mantenerli. Nel prossimo e medio futuro, con un programma che ha la possibilità di estendersi e anche svilupparsi ulteriormente, la SNIA-BPD può permettere un'autonomia nazionale nel lancio di carichi fino a 550 Kg. Tale possibilità sarà raggiunta con un potenziamento del lanciatore SCOUT, prodotto dalla LTV, mediante la sostituzione dell'ultimo stadio con un motore MA-GE.

Questa linea di sviluppo per le sue peculiari caratteristiche è da sostenere prioritariamente.

Per il controllo di assetto o per variazioni orbitali, l'industria nazionale ha le strutture necessarie o è in grado di acquisirle nell'ambito dei programmi in atto. Si debbono a tale riguardo considerare le acquisizioni tecnologiche connesse con il programma dell'endoreattore FIAT FA-ST070, che introduce in Italia e in Europa la tecnologia del COLUMBUS e la possibilità di avere, con sufficiente facilità, famiglie di endoreattori entro margini abbastanza larghi di spinta (es. 50-400 N).

In un settore di spinta molto più basso (nell'intorno di 1N), ma con impulsi specifici estremamente elevati (3.000 sec.), è da considerare e supportare l'attività sperimentale che sta svolgendo la SNIA-BPD nel settore della magnetoplasmodinamica.

L'indagine si prospetta più distante nel futuro, pur restando realistica, quando si passa agli endoreattori a combustibile liquido da alcune decine di KN in su e con requisiti di riaccensioni plurime, di spinte modulabili e di ottimizzazione dell'impulso specifico del sistema; più ancora quando si passa a considerare i motori aerobici.

Questi tipi di endoreattori e di motori richiedono sempre maggiormente al progettista e al produttore la padronanza del-

la termofluidodinamica e della tecnologia meccanica di alta qualità. Si deve accettare che l'affidabilità non sia più garantita dalla semplicità della macchina (serbatoi pressurizzati e alimentazione e blow down), ma dalla capacità progettuale e manifatturiera dell'industria che realizzerà questi sistemi propulsivi. Tale esigenza si sta già affermando in Europa e le ditte, che progettano motori di aviazione, s'interessano all'argomento: Rolls Royce, SNECMA, MTU.

Gli impegni per progetti di questo tipo sono sempre ambiziosi e richiedono ingenti risorse, interessando perciò più nazioni. L'industria italiana ha esperienza e capacità per partecipare a queste collaborazioni: un unico punto può influenzare negativamente le sue capacità di sviluppo ed essere determinante nel caso di contrattazione internazionale per la ripartizione delle responsabilità e delle quote di un eventuale programma: la carenza delle strutture fisiche di prova.

Certamente la politica più semplice è quella di costruire gli impianti di prova quando esiste, o è facilmente prevedibile, la giustificazione economica degli stessi. In una competizione internazionale peraltro le prove e le parti di programma più importanti saranno assegnate ai partners che dispongono già degli impianti di prova. Non è infatti giustificabile una duplicazione, qualora l'impianto esistente sia sufficiente per le richieste del programma: mentre l'esistenza anche di due impianti simili comporta una suddivisione delle prove, un coinvolgimento nello sviluppo del componente interessato e un maggior prestigio nelle trattative.

Da quanto esposto discende che è opportuno prevenire l'esigenza insorgente, basandosi su una valida previsione, approntando così gli impianti di prova considerati necessari o, almeno, mettendosi in condizioni di poter affrontare in tempi brevi l'evenienza.

Già da oggi è necessario indirizzarsi verso partners con i quali è opportuno suddividere l'impegno e ripartire le responsabilità; a questo proposito è opportuno riferirsi alla dinamica del documento «Configurazione di una struttura di gestione e controllo in ambito difesa» (il cui testo figura nella parte se-

conda del presente studio) dove viene indicata la RFG come partner con il quale costituire il nodo di partenza.

Fra le industrie sono iniziati i primi contatti proprio con le industrie tedesche e ciò sulla base di considerazioni analoghe a quelle precedenti tutte nell'ambito dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI).

I programmi sono in via di definizione; presentemente è possibile lo sviluppo delle tecnologie che potranno sostenerli. Quale motore aerobico è ben noto il Sanger come progetto tedesco, formato da un motore aerobico e da un endoreattore. L'industria italiana potrebbe trovare spazio in ambedue le componenti, facendo assegnamento sulla propria esperienza motoristica (turbine, postbruciatori) e su quella acquisita realizzando la turbopompa LUX del Vulcain.

Tornando quindi agli impianti sperimentali, essi dovranno riguardare le estensioni delle attuali capacità: turbopompe sia ad ossigeno che a idrogeno liquido e, possibilmente, combustione criogenica.

Un primo programma potrebbe riguardare un endoreattore criogenico da 20-30 KN, impiegabile quale propulsore interorbitale e per potenziare un lanciatore a combustibili solidi, estendendone il futuro mercato.

Concludendo, per il campo che riguarda un futuro non immediato, ma certamente molto importante, è auspicabile una disponibilità a supportare gli impianti di prova e un costante colloquio per la conoscenza dello sviluppo e della conferma dei programmi.

Infine è necessario tener presente l'importanza che nelle armi spaziali hanno gli endoreattori a bipropellenti liquidi immagazzinabili di spinta elevata, anche se qui non sono stati considerati stante l'indicazione del documento di base sulla politica spaziale che non ne fa cenno. Alcune delle attrezzature di prova destinabili ai triogenici possono anche essere impiegate, se necessario e con le opportune modifiche, per lo sviluppo di questi endoreattori.

i. *Ricerca tecnologica*

La stazione spaziale renderà disponibile all'uomo un «ambiente in microgravità» impossibile da ottenere sulla terra per lunghi periodi.

Tale ambiente, caratterizzato dall'assenza di effetti perturbativi sull'effettuazione di determinati esperimenti (quali sedimentazione, pressione idrostatica nei fluidi, etc.) permetterà attività di ricerca in diversi settori quali: fisica, chimica, scienza dei fluidi, biologia, biotecnologia, fisiologia umana ed animale, medicina. Alcune attività di rilievo che potranno essere condotte sono, tra le altre:

- crescita di cristalli con migliore omogeneità chimica e migliori proprietà strutturali;
- determinazione accurata delle proprietà termo-fisiche dei materiali;
- crescita di cristalli di proteine di dimensioni tali da consentire lo studio strutturale;
- modellizzazione e verifica delle proprietà dei fluidi;
- studio degli effetti della gravità su organismi biologici;
- studio del sistema cardiovascolare umano;
- produzione di materiali e sostanze farmaceutiche a purezza elevatissima.

3. *Linee di sviluppo tecnologico*

Nel vasto quadro delle esigenze della Difesa, alla luce di quanto fin qui individuato, si ritiene utile delineare un più ampio scenario tecnologico dal quale trarre tutti quegli elementi necessari per tentare di conferire un indirizzo organico e credibile alla pianificazione della ricerca spaziale del futuro.

Sono stati individuati, tra gli altri, i seguenti campi di indagine:

a. *Sistemi di Elint/Sigint*

In considerazione della importanza strategica di questi sistemi si può considerare la possibilità di realizzarli utilizzando

mezzi di lancio nazionali e varando un programma iniziale fasato con lo sviluppo di un lanciatore (Scout potenziato) e nella ricerca di poligoni di lancio anche su territorio nazionale.

In questa ipotesi dovranno essere sviluppati trasponditori lineari a larga banda che ricevano nelle bande di frequenza di interesse e ritrasmettano su fasci ad alta direttività verso il territorio nazionale.

La rilevazione dei segnali dovrà d'altra parte essere fatta anche con l'uso coordinato di veicoli radiocomandati, satelliti relè e del satellite SICRAL, specie per alcune applicazioni operative e logistiche.

Le tecniche da approfondire sono quelle relative ad:

- antenne con controllo di puntamento continuo e ai trasponditori;
- ricevitori ed antenne a larga banda per missioni di intelligence.

b. Sistemi di telecomunicazione

- Controllo adattivo del puntamento delle antenne dei satelliti;
- tecnologie delle bande millimetriche fino a 100 GHz incluso i componenti, le antenne, i ricevitori, i trasmettitori;
- analizzatori spazializzati di ECM.

c. Sistemi di telerilevamento

- Individuazione di tecnologie avanzate e innovative per lo sviluppo di sensori elettro-ottici per missioni di telerilevamento spaziale;
- tecnologia delle antenne attive a schiera in varie bande di frequenza ed in particolare in banda millimetrica per sensori radar ad apertura sintetica;
- tecniche di rilevazione SAR adattive e di alta risoluzione inclusi i processori spaziali del segnale;
- tecniche di processamento veloce del segnale a terra per la restituzione rapida e la elaborazione delle immagini in tempi compatibili con le esigenze operative;

— esplorazione delle potenzialità del concetto TETHERED ad esempio ai fini di un sistema interferometrico SAR.

d. *Sistemi di rientro*

— Sistemi di rientro per carichi utili lanciabili dal vettore nazionale già indicato, analoghi alla CARINA dell'Aeritalia (capsula di rientro non abitata) peraltro già oggetto di uno studio preliminare che ha condotto ad una configurazione di riferimento basata sul concetto «Apollo».

e. *Microgravità*

— Le prospettive della ricerca tecnologica in condizioni di microgravità poste alla base della definizione della stazione spaziale internazionale e di COLUMBUS, che hanno generato strutture ad hoc governative ed industriali: capitoli specifici di spesa e programmi sono inseriti nei piani dell'ESA e del PSN.

Si ritiene che siano di interesse dell'A.D. sia le tecnologie relative alla scienza dei Materiali (strutturali, per componenti elettronici, sensori, ecc.) che quelle della «Life Science» (abitabilità, operatività, sopravvivenza dell'uomo nello spazio come naturale estensione della medicina aeronautica).

È pertanto auspicabile un interessamento attivo, da parte dell'A.D. e in particolare dell'A.M., anche in queste tematiche affinché individui tutti quei contenuti da perseguire fin dalle fasi di ricerca e sperimentazione e da sostenere con iniziative appropriate.

4. *Conclusioni*

Si è cercato di individuare e sintetizzare le linee di sviluppo discendenti dall'esame delle esigenze militari così come prospettate al precedente capitolo B.II.

Si è potuto notare in questi ultimi tempi che le FF.AA. francesi hanno delineato analoghe esigenze ed analoghe linee di sviluppo, peraltro dominate dalla particolare situazione francese:

disponibilità di lanciatori nazionali, capacità di ritorsione nucleare, necessità di poter intervenire in territori oltremare.

La esigenza militare nazionale primaria, come nel caso francese è, anche se più limitata, essenzialmente di telecomunicazioni e di rilevamento.

D'altra parte sono da considerare di estremo interesse le capacità di lancio e di gestione autonoma dei sistemi spaziali nazionali di media potenza, indispensabili dato il frazionamento politico dell'Europa e la particolare situazione geo-politica italiana nel Mediterraneo.

Ciò darà luogo a soluzioni spaziali militari peculiari della situazione italiana (che non può contare su mezzi autonomi di lancio per satelliti di grandi dimensioni) specie nel breve-medio periodo.

Le attività attuali in campo civile, le iniziative del tipo SICRAL e SAMO, le attività di ricerca e sviluppo tecnologico in settori di particolare interesse militare indicati in questa relazione, nonché un adeguato sforzo organizzativo e di pianificazione, porteranno ad una sufficiente maturazione in campo industriale.

Sarà possibile realizzare, nel lungo periodo, cooperazioni internazionali che vedano l'Italia in posizione paritetica con le altre nazioni europee più avanzate.

È evidente, infine, che gli sforzi, attualmente nella fase iniziale, per le attività civili europee potranno essere anche la premessa per attività militari di difesa in ambito europeo, ciò in considerazione dell'elevato investimento richiesto in paragone alle capacità realizzative delle singole nazioni.

È opportuno notare che, a differenza di quanto verificatosi in altre nazioni (USA, URSS, UK, Francia), in Italia elemento trainante del settore spaziale è quello civile, mentre quello militare lo segue con difficoltà. Ciò non per mancanza di idee, o per mancanza di strutture tecniche militari in grado di gestire il problema, ma per la carenza di una politica spaziale militare a basso respiro; i costi per sostenere una politica adeguata sono purtroppo insostenibili per un bilancio quale quello attuale

dall'A.D. e richiedono un intervento più elevato, emergente da indirizzi strategici nazionali in tema di spazio.

Si rischia, altrimenti, di perdere ancor più il contatto militare internazionale dello spazio (entro i nostri modesti limiti, ovviamente) con la necessità di rincorrere, per soddisfare prevedibili esigenze operative essenziali, treni il cui biglietto, sotto il profilo finanziario e tecnologico, si è manifestato e si manifesterà sempre estremamente caro.

In sintesi, le idee nazionali, degli operativi e dei tecnici, sono sempre all'avanguardia ma, in carenza dei mezzi necessari per lo sviluppo e la realizzazione, vengono inevitabilmente superate nel tempo dagli altri paesi che possono con politiche proiettate verso il futuro, con organizzazioni rapide ed efficienti, con fondi adeguati, annullare in breve il vantaggio tecnologico acquisito, ponendo l'Italia ancora una volta nella retroguardia.

Ciò merita una qualche riflessione.

B.V. POSSIBILI INTERAZIONI TRA PROGETTI SPAZIALI CIVILI E MILITARI

1. *Premessa*

L'individuazione di possibili interazioni tra i progetti spaziali civili e quelli per la difesa, pur nel presupposto che questi ultimi siano finalizzati solo a funzioni difensive, con esclusione di ogni tipo di offesa, non può prescindere dalle esigenze di piena disponibilità e assoluta autonomia d'impiego che caratterizzano, in generale, i programmi dell'Amministrazione della Difesa (A.D.).

Risultano evidenti, d'altro canto, i vantaggi che potrebbero derivare alla comunità nazionale da positive interazioni, in qualche modo compatibili, tra i programmi militari e quelli civili: nella utilizzazione delle risorse economiche ed umane, nei costi di gestione, nello sviluppo scientifico-tecnico, nella disponibilità/complementarietà di servizi, ecc.

Queste condizioni portano a distinguere le possibili interazioni da diversi punti di vista, quali:

- le interazioni operative, dipendenti dalle «missioni» affidate ai progetti ed in ordine alle esigenze di autonomia d'impiego dell'A.D.;

- le intrinseche interrelazioni tra i progetti (concettuali, di sistema e di sottosistema, di sensori, di componenti, di tecnologia, ecc.) in funzione della loro valorizzazione (utilizzazione e sviluppo);

- le capacità nazionali (conoscenze e risorse) quale base di

comune utilizzazione per la realizzazione di progetti civili e militari.

2. Le interazioni operative

a. Progetti in generale

Le considerazioni esposte portano, in generale, a ripartire i possibili programmi in tre grandi categorie:

— progetti difesa completamente separati da quelli civili (es. sistemi di ELINT, SIGINT; l'area dei sistemi di media potenza per missioni di elevata urgenza; sistemi collegati in C31, ecc.). Per questi progetti dovrebbe essere esclusa ogni interazione operativa con quelli civili, lasciando tuttavia aperta, a discrezione dell'A.D., l'eventuale estrazione di servizi al civile (informazioni, dati, rappresentazioni, ecc.). Tipologia, contenuti di tali servizi potrebbero essere definiti durante le fasi di concezione e sviluppo dei singoli progetti;

— progetti difesa con partecipazione civile, gestiti dall'A.D.

- con «accesso» al sistema da parte del partecipante civile, oppure,
- senza «accesso» al civile, ma con servizi assicurativi dell'A.D. al civile.

Vi si possono configurare i casi in cui venissero utilizzate strutture comuni (segmenti spaziali e/o di terra); esse dovrebbero non solo consentire una canalizzazione operativa e gestionale prioritaria ed autonoma alle funzioni per la difesa, ma anche assicurarne l'efficienza e disponibilità (es. SICRAL; sistemi di navigazione; sistemi di osservazione-ricognizione, sorveglianza, ecc.);

— progetti civili con partecipazione dell'A.D., gestiti dal civile:

- con «accesso» al sistema da parte dell'A.D., oppure,
- senza «accesso» ma con servizi assicurati dal civile all'A.D.

Vi si possono configurare i casi di funzioni di difesa non

operative, ma solo sussidiarie o complementari, per le quali siano accettabili le inevitabili interdipendenze dal civile (es. sperimentazioni dell'A.D. allocabili su mezzi civili; sistemi di geodesia; satelliti meteo; ecc.).

Le soluzioni da adottare dovrebbero essere oggetto, caso per caso, di decisioni da parte dell'A.D. in relazione alle specifiche esigenze in base alle quali saranno caratterizzati i progetti di interesse.

Ciò presuppone: una adeguata visibilità reciproca dei piani e programmi tra A.D. e civile; un dialogo informativo fin dalle fasi di impostazione concettuale dei rispettivi progetti; la definizione congiunta del tipo di separazione/partecipazione/servizi con individuazione delle strutture (segmenti spaziali e/o di terra), in cui si localizzano le interazioni delle interfacce tecniche ed operative, dei costi afferenti, fino al conseguente accordo sul ruolo partecipativo nelle successive fasi di definizione, sviluppo, dispiegamento e gestione del sistema.

Più ampie prospettive e complessità di problematiche emergeranno quando si dovessero considerare interazioni/interfacce in contesto europeo od internazionale.

b. Lanciatori e poligoni

Costituiscono un'area specifica cui non sembra direttamente applicabile la semplificata suddivisione nella categoria sopra indicata. D'altro canto, una valida analisi delle interazioni in queste aree (militare/civile, nazionale/internazionale) è riportata ai capi 3.a. e 3.b. del precedente quadro delle esigenze, B.II.

In sintesi si ritiene di poter ambientare in questo capitolo le seguenti considerazioni:

— per i lanciatori di grande potenza, non disponibili e non in prospettiva di sviluppo nazionale, sono evidenti le utilizzazioni tradizionalmente separate tra civile e militare: con impiego di vettori sviluppati specificatamente per il civile (ARIANE) o di sviluppo militare abilitati ad impieghi per lanci civili. Sono in atto molteplici ulteriori proposte di lanciatori per usi civili

(USA, URSS, CINA) che stanno allargando la base competitiva internazionale e che, nel breve/medio termine, potrebbero affollare il mercato dei servizi di lancio;

— per i lanciatori di media potenza (satelliti della classe dei 500 Kg) a propellente solido di potenziale sviluppo nazionale (o su collaborazione europea) si ravvisa una comunaltà di interessi per applicazioni militari e civili. Risulta difficile, allo stato delle informazioni disponibili per questo studio, assumere la prevalenza dell'una o dell'altra portante degli interessi: peraltro, va tenuto presente che:

- l'obiettivo «vettori» risulta essere ultimo tra quelli considerati nelle esigenze militari (vedasi B.III, par. 3.a.) anche se potenzialmente di condizionante interesse, qualora si sviluppasse sistemi di media potenza (a dispiegamento flessibile in periodi di crisi o tensione) di cui questo tipo di vettori potrebbe essere parte integrante;
- l'iniziativa SNIA-BPD con LTV per SCOUT 2 o 3 sta suscitando l'interessamento dell'ASI — Agenzia Spaziale Nazionale — congruente con l'iniziativa già espressa nel programma IRIS e con promettenti prospettive di mercato civile non solo nazionale.

In questo contesto, pare conseguente configurare un eventuale sviluppo di questi vettori, come:

— progetto civile con partecipazione dell'A.D., in cui il concorso militare potrà esercitarsi sia in sede concettuale (scelta parametrica fra più opzioni), sia nella definizione del progetto (peculiarità di requisiti operativi), sia nella utilizzazione (per un più agevole raggiungimento del «Break-Even Point»);

— per i poligoni (ovviamente, per lanciatori di media potenza di cui sopra):

- per uso civile si può ipotizzare «politicamente valorizzabile» il S. Marco in Kenya, fatte salve tutte le modifiche e i potenziamenti di adeguamento a vettori più potenti di «scout» e gli interventi gestionali per assicurarne la continuità di efficiente disponibilità (su questa linea si può menzionare uno schema di proposta già delineato da parte in-

dustriale per una «commercializzazione» delle capacità e dello sviluppo del poligono S. Marco in Kenya);

- per uso militare, il poligono S. Marco può risultare «politicamente inutilizzabile»; altre soluzioni vanno ricercate, anche se non paiono di evidente semplicità, esplorando compatibilità su territorio nazionale, ed alternative (anche queste non immediate) su territorio europeo in collaborazione internazionale.

La domanda di come disporre di un poligono a fini militari in Europa appare ricca di problematiche. Un tale poligono gestito dall'A.D. potrebbe anche effettuare lanci per programmi civili ad integrazione od alternativa, nel tempo, del S. Marco.

c. Aerorazzi

Gli aerorazzi, anche se vanno considerati solo in potenziale prospettiva operativa di lungo termine, in quanto fin da tempi recenti oggetto di studi senza partecipazione italiana, possono costituire area di comuni interessi militari e civili nazionali:

- per l'area militare, in relazione all'importanza che per essa potrà assumere nel lungo periodo la capacità di interventi con uomini nello spazio extra-atmosferico (vedasi B.II, par. 2.d.);

- per l'area civile, la valorizzazione degli investimenti e delle capacità derivanti dalla partecipazione HERMES e nella prospettiva di collegamento al processo decisionale europeo per il trasporto spaziale post-ARIANE 5 (ved. B.IV. par. 2.c.f).

Nell'attuale fase concettuale, attorno a questi sistemi appare opportuno un coordinamento tra A.D. ed ASI sia nel delineamento della politica nazionale al riguardo, sia nell'attivazione nazionale degli studi in questo campo (con partecipazione dell'A.D. al progetto e su peculiari requisiti in vista di una prospettabile operatività).

3. *Comunità (e specificità) tra i progetti*

a. *Sistema integrato*

Al livello di sistema globale (comprendente il segmento spaziale, i centri di controllo e le stazioni di processamento e distribuzione dei dati) le problematiche dei sistemi spaziali militari, dedicati a missioni di interesse operativo diretto, comprendono tutte le problematiche proprie degli analoghi sistemi civili, integrate da quelle conseguenti ai peculiari requisiti di missione ed operativi specifici dell'impiego militare, quali:

- la sopravvivenza operativa in ambiente ostile dei vari elementi del sistema;
- l'interdizione al controllo del satellite a forze ostili;
- l'interdizione a forze ostili della utilizzazione delle informazioni scambiate tra gli elementi del sistema;
- l'immunità da azioni tese a degradare l'intelligibilità dei segnali scambiati tra gli elementi del sistema.

Il soddisfacimento di tali requisiti, che comportano impatti sugli elementi del sistema, sui relativi sottosistemi fino al livello delle componenti, richiedono attività di analisi, trade-off e definizione di soluzioni specifiche in termini di:

- sopravvivenza operativa, del sistema globale e dei suoi costituenti, ad emissioni di radiazioni (jamming, laser, EMP, radiazioni ionizzanti);
- protezione delle funzioni di telecomando e di gestione della missione del sistema satellite, per interdirlne l'accesso a forze non autorizzate;
- protezione delle informazioni, scambiate tra sistema satellite e stazioni di terra od utilizzatori, da azioni di disturbo o da azioni tendenti a interpretarne il contenuto.

b. *Sistema satellite*

Nel caso dei sistemi grandi militari, che tipicamente operano su orbite convenzionali, esistono forti elementi di comunanza con le problematiche ingegneristiche e tecnologiche tipiche dei sistemi civili dedicati a missioni analoghe.

Per i sistemi medi, a dispiegamento flessibile, sono preve-

dibili orbite meno usuali, che comportano attività di analisi di missione e implicazioni funzionali sui vari sottosistemi del satellite, atipiche rispetto ai sistemi civili.

A questi elementi di specificità si sovrappongono inoltre quelli derivanti dai requisiti, al livello di sistema integrato, specifici dei sistemi militari.

c. Bus satellite

Relativamente al bus del satellite, per i sistemi grandi operanti su orbite usuali, sono di norma individuabili ampi elementi di comunaltà tra le problematiche ingegneristiche e tecnologiche relative a bus concepiti per missioni civili e quelle militari analoghe.

Per il bus dei sistemi medi sono prevedibili elementi di elevata specificità derivanti dalle scelte al livello di sistema (missione, orbita, vita operativa, massa e volume del sistema satellite), che impongono severe limitazioni alle risorse disponibili (in termini di massa, ingombri, consumi elettrici e di propellente) per i vari sottosistemi della carrozza. A tali limitazioni si sovrappongono quelle derivanti dai requisiti al livello sistema integrato specifici delle applicazioni militari.

d. Carico utile satellite TLC

Nella definizione delle caratteristiche del carico utile per i satelliti per telecomunicazioni militari si rilevano i seguenti elementi di specificità rispetto agli analoghi sistemi civili:

- peculiarità delle bande di interesse militare;
- necessità di impiego di tecniche antijamming (spread spectrum, antenne a fascio stretto, possibile esigenza di beam steering elettronico e trasmissione in modo burst dei segnali);
- necessità di impiego di tecniche crittografiche.

Nelle applicazioni relative ai sistemi medi a dispiegamento flessibile, alle aree di specificità indicate si aggiungono le limitazioni (in termini di massa, ingombri e consumi elettrici) derivanti dalle scelte al livello di sistema.

e. Telerilevamento

Una fondamentale differenza tra sistemi per il telerilevamento militari e civili si può localizzare nell'area dei requisiti per i diversi tipi di risoluzione, in grande sintesi come segue:

risoluzione:	spaziale	— fotometrica	— spettrale
sistemi militari:	elevatissima	— moderata	— scarsa
sistemi civili:	moderata	— elevata	— elevatissima

Per le risoluzioni fotometrica e spettrale le tecnologie dei sistemi civili possono soddisfare anche i requisiti di quelli militari, mentre l'elevata risoluzione spaziale richiede la disponibilità di tecnologie estremamente più avanzate di quelle richieste dai corrispondenti sistemi civili, ad es. nei settori:

- della stabilità termostrutturale e della precisione e stabilità di puntamento dei sensori;

- della compressione e trasmissione della enorme quantità di dati;

- dei sensori ottici (specchi di grandi dimensioni, rivelatori ad elevatissima sensibilità e ridottissimi tempi di integrazione, criogenia e tecnologia dei rivelatori per i sensori IR, ecc.);

- dei sensori RADAR, ad es. SAR-Spot Mode (precisione delle misure di tempo, fase, spostamento Doppler, antenne phased-array a moduli di potenza distribuiti, ecc.).

f. Navigazione

In generale:

- l'utente militare richiede la conoscenza della propria posizione e velocità operando in modo passivo e a loop aperto (senza emettere segnali per processamenti, interrogazioni, o conferme al sistema);

- l'utente civile, oltre alla conoscenza della posizione, che il navigante rileva con i suoi sensori di bordo (funzione navigazione), richiede di norma anche la trasmissione dal navigante ai centri di controllo e viceversa utilizzando, per norme ICAO, canali e apparati separati dal sistema di navigazione (funzione di controllo del traffico).

La funzione navigazione è perciò di elevata comunaltà tra civile e militare e si concreta nella comune utilizzazione di sistemi di aiuto satellitari (es. l'accesso civile al GPS/Navstar).

Dal quadro delle esigenze (v. B.II. par. 2.b.) si rileva un potenziale interesse militare per sistemi di navigazione a copertura locale, più semplici e con qualche limitazione (discontinuità) operativa, per far fronte, in caso di tensioni o crisi, alla non utilizzabilità dei sistemi globali.

Una tale situazione probabilmente non suscita equivalenti interessi nel civile fino a partecipare alla realizzazione di eventuali sistemi a copertura ridotta, mentre quando esistessero per iniziativa militare, potrebbe interessare l'accesso civile.

g. Sottosistemi

I sottosistemi e i componenti utilizzati nei sistemi spaziali per la difesa risentono pesantemente dei requisiti al livello di sistema integrato e di quelli a livello di satellite specifici delle missioni militari.

I sottosistemi sui quali principalmente ricade la maggiore severità dei requisiti generali indicati sono:

- elettrogenazione (resistenza a emissioni ostili);
- controllo d'assetto (resistenza dei sensori a radiazioni ostili, resistenza della logica a segnali artificiali, limitazioni del jitter, ecc.);
- telemetria e telecomando (protezione d'accesso, resistenza a jamming, crittografia);
- carico utile (protezione dei rivelatori; trattamento, protezione e trasmissione dati P/L);
- struttura e controllo termico (stabilità termostrutturale).

h. Componenti

Molti componenti e materiali sviluppati per i programmi civili sono impiegabili per analoghe funzioni in satelliti militari, tra questi:

- materiali e componenti strutturali;

— componenti meccanici, elettromeccanici e componenti elettrici passivi (alcuni dei quali potranno richiedere provvedimenti al livello di bus e di scatola per limitare l'intensità della radiazione in caso di irraggiamento RF, LASER, EMP, ionizzante).

I componenti elettronici ad elevatissima miniaturizzazione (memorie, microprocessori, componenti logici, ecc.) per impieghi civili non possono essere direttamente impiegati in missioni militari per la loro suscettibilità a radiazioni e campi elettrici prodotti intenzionalmente. Per tali missioni dovranno essere impiegati componenti utilizzando tecnologie specifiche di hardening e schermatura.

4. Utilizzazione e sviluppo delle capacità

L'utilizzazione e lo sviluppo delle «capacità» negli enti interessati all'esecuzione di progetti spaziali (enti di ricerca, industrie) può essere considerata come area potenziale di interazioni tra i progetti militari e civili. Sia negli enti di ricerca, sia nelle industrie, le conoscenze, le risorse umane, gli impianti e i laboratori, i mezzi tecnici in generale possono essere utilizzati indifferentemente in vari progetti, secondo consueti criteri di valorizzazione e di ottimizzazione di costo/efficacia; questa sinergia può tuttavia incontrare vincoli specifici, imposti nei rapporti contrattuali dagli enti contrattori in forza delle loro specifiche titolarità acquisite con il finanziamento dei progetti.

Inoltre, come già accennato nel precedente cap. B.IV.1.a., va tenuto presente che le attività di ricerca/sviluppo/realizzazione di progetti militari comportano l'esercizio della «riservatezza militare» negli enti in cui sono condotte e che tali enti sono tradizionalmente esperti a gestire nelle loro strutture la bivalenza civile e militare delle attività.

Entrambi gli aspetti, titolarità e riservatezza, sono normalmente oggetto delle funzioni di controllo degli enti di gestione dei progetti; questi li potranno guidare, coordinandosi tra loro, in ordine alla ottimizzazione sinergica dei compatibili travasi tra i vari progetti.

5. Attivazione delle interazioni tra progetti

Quali che potranno essere le soluzioni specifiche da definire di volta in volta per i singoli progetti nei rapporti/interazioni tra il militare e il civile, sembra opportuno che essi possano essere inquadrati in uno schema di indirizzo che potrebbe considerare, ad esempio, le seguenti indicazioni di carattere generale:

- i progetti militari e civili saranno di norma «separati» e, quando in partecipazione, dovrà essere identificato il ruolo primario;

- i costi relativi saranno supportati e finanziati dagli enti partecipanti in proporzione ai contenuti/utilizzazione, da concordarsi tra di loro (non si ipotizzano disaccordi, in quanto la decisione di partecipare verrà assunta dalle parti in autonoma valutazione delle rispettive convenienze);

- la responsabilità primaria di conduzione/controllo/gestione dei progetti sarà affidata alla parte con prevalente contribuzione;

- la titolarità sulle strutture realizzate sarà assegnata in forma univoca (un solo proprietario) tra i partecipanti;

- gli interlocutori saranno, «in primis», l'ente delegato dall'A.D. alle attività spaziali e l'ASI;

- gli strumenti per la definizione e regolamentazione dei reciproci rapporti potranno essere «convenzioni» tra gli interlocutori (es. convenzione quadro per la visibilità generale sui piani e programmi; convenzioni specifiche per singoli progetti; ecc.).

Il tutto finalizzato a riconoscere e conservare all'A.D. e all'area civile le proprie prerogative, l'autonomo perseguimento delle proprie finalità, la cura del finanziamento delle proprie iniziative, pur nella ricerca delle compatibili sinergie in ordine agli interessi della comunità nazionale.

**B.VI. INTERCORRELAZIONI
DA ATTIVARE IN CAMPO NAZIONALE
(E DEFINIZIONE DEI RUOLI)
FRA I VARI ENTI DI GESTIONE GOVERNATIVI
PER REALIZZARE UNA POLITICA NAZIONALE
UNITARIA, COERENTE E SINERGICA**

Come si è visto precedentemente, sono diverse le amministrazioni interessate alle attività spaziali in quanto utilizzatori, per lo meno nel prossimo futuro.

Gli interessi dell'A.D. sono frequentemente complementari o comuni a quelli di carattere civile e riguardano, in primo luogo, le telecomunicazioni e il controllo del territorio, e l'opportunità di immettere in orbita rapidamente satelliti di peso non eccessivo. A lungo termine è sentita l'esigenza di essere presenti nei sistemi propulsivi del futuro. Il problema di garantire un sempre più rapido e sicuro sistema di comando e controllo in risposta alla forte crescita tecnologica dei nuovi sistemi d'arma, così come la necessità di una maggiore e migliore verifica del rispetto dei nuovi accordi di riduzione bilanciata del potenziale militare dei due blocchi che si vanno delineando, spingono inevitabilmente a un più intenso utilizzo dello spazio.

Telecomunicazioni e telerilevamento sono molto importanti anche per la Protezione civile che deve poter contare, nel primo settore, su di un sistema il più possibile autonomo dall'utilizzo di parti fisse terrene che potrebbero essere danneggiate da una eventuale calamità, e, nel secondo, su di un esatto e tempestivo quadro della situazione in cui fosse chiamata ad operare.

L'ambiente, il cui ruolo è destinato a crescere come in ogni altro paese industrialmente maturo, ha l'esigenza di tenere sotto controllo una realtà estremamente complessa e differenzia-

ta. Il sistematico utilizzo del telerilevamento potrà offrire una valida soluzione a questi problemi.

Lo sviluppo delle telecomunicazioni telefoniche e della trasmissione dati, sia a livello nazionale che internazionale, è legato alla disponibilità dei sistemi satellitari. Lo stesso vale per l'estensione delle reti televisive, destinate a ricevere un nuovo impulso dalla diffusione diretta da satellite che porterà, inoltre, ad una completa internazionalizzazione del sistema. Di qui il coinvolgimento dell'amministrazione delle poste e telecomunicazioni.

La progressiva industrializzazione delle attività spaziali e l'inizio dell'utilizzo dello spazio per la produzione di alcuni materiali chiamano in causa anche il Ministero dell'Industria.

Limitandosi al solo coinvolgimento diretto, sono dunque numerosi i dicasteri interessati alle attività spaziali. Va tenuto per di più presente che, in molti casi, i relativi programmi sono e saranno a carattere internazionale, all'interno di rapporti ed accordi specifici.

Con la legge 30 maggio 1988 n. 186 si è razionalizzata l'attività spaziale civile nazionale, affidando alla nuova Agenzia Spaziale Italiana «il compito di predisporre programmi scientifici, tecnologici ed applicativi anche al fine della qualificazione e della competitività dell'industria spaziale nazionale, sulla base delle direttive impartite dal Ministro per il coordinamento delle iniziative per la ricerca scientifica e tecnologica, secondo i criteri di ordine generale deliberati dal CIPE» (Art. 2-1).

Per le attività dell'ASI che presentino «aspetti di interesse per la politica estera nazionale» viene costituita una «Commissione interministeriale per le attività spaziali», formata da tre rappresentanti del Ministero degli Esteri e altrettanti scelti dal Ministro della ricerca e presieduta da quest'ultimo (Art. 7).

Nella legge non è, pertanto, prevista la possibilità per funzioni ministeriali diverse da MRST e MAE di inserirsi e/o influenzare l'ASI se non attraverso il Ministro della ricerca. Pur essendo ipotizzabile una partecipazione al «Comitato tecnologico», l'organismo consultivo previsto «per esprimere pareri sui programmi applicativi», si darebbe luogo ad un rapporto

univoco e ad un livello esclusivamente tecnico, anche prescindendo dal fatto che il reale ruolo di questo comitato dovrà, in assenza di un chiaro dispositivo legislativo, essere verificato nei fatti.

È possibile che le singole amministrazioni interessate si colleghino all'ASI attraverso apposite convenzioni, poiché quest'ultima può svolgere «attività di consulenza e di assistenza tecnica ed amministrativa ad enti pubblici, nonché ad aziende pubbliche e private per l'utilizzazione scientifica ed applicativa delle tecnologie spaziali» (Art. 2-2,1), ma si resta sul terreno tecnico e scientifico. Nel caso dell'A.D. va, comunque, tenuto presente che possiede già una sua specifica struttura competente, la Direzione Generale delle costruzioni, delle armi e degli armamenti aeronautici e spaziali (COSTARMAEREO). Una eventuale convenzione dovrebbe, di conseguenza, muoversi solo sul terreno di coordinamento.

Lo stesso intervento del CIPE, mediato attraverso il Ministro della ricerca, sembra collocarsi in un'ottica più di ordinamento economico e finanziario che non di indirizzo della strategia da seguire. In ogni caso è indispensabile che, anche per svolgere il solo primo compito, partecipino alle riunioni inerenti lo spazio anche i Ministri della difesa, delle poste, della protezione civile e dell'ambiente, che non ne fanno stabilmente parte e che, fino ad ora, non risultano essere stati coinvolti (Art. 16 della legge 27 febbraio 1967 n. 48). Ovviamente continuerebbe a restare indispensabile anche la presenza del Ministro della ricerca. Non va dimenticato, a questo proposito, che il Ministro della difesa partecipa già alle riunioni del CIPE quando inerenti la ricerca scientifica e tecnologica: gran parte delle attività spaziali o, perlomeno, i programmi commerciali, rientrano indubbiamente in questo campo.

Manca, in ogni caso, un organismo al livello di responsabilità politica, che elabori le linee di una strategia spaziale nazionale.

Il suo compito dovrebbe essere quello di ricondurre tutte le iniziative all'interno di un disegno omogeneo, in modo da evitare dispersioni e sovrapposizioni e, ancor più, contraddizioni,

anche per quanto riguarda le implicazioni internazionali. Non è in discussione l'autonomia decisionale e finanziaria di ciascun ministero, ma il rischio che, nella situazione attuale, non si riescano ad utilizzare nel modo più efficace le risorse disponibili.

Solo l'istituzione di un apposito comitato interministeriale potrebbe risolvere questo problema.

Questo nuovo organismo, che potrebbe essere denominato «Comitato Interministeriale per il Coordinamento delle Attività Spaziali», CICAS, dovrebbe essere creato presso la presidenza del Consiglio dei Ministri e presieduto dal relativo sottosegretario. Ne dovrebbero far parte i dicasteri direttamente interessati, al livello di Ministri o di sottosegretari specificatamente delegati: Ricerca, Esteri, Difesa, Protezione Civile, Ambiente, Poste e Telecomunicazioni, Industria.

Nell'atto istitutivo, oltre alla composizione indicata e all'attribuzione della responsabilità al Presidente del Consiglio, dovrebbero essere chiaramente specificati i suoi compiti al fine di evitare ogni confusione e sconfinamento. Lo schema di tale dispositivo potrebbe essere così articolato:

- il CICAS provvede al coordinamento delle politiche dei diversi ministeri coinvolti in attività spaziali che abbiano attinenze tra loro o interessi comuni, ferme restando le attribuzioni del CIPE e delle singole amministrazioni competenti autonomamente in materia;

- alle sue sedute assiste il segretario della programmazione economica, in modo da garantire il necessario collegamento con le decisioni già adottate o da adottare in sede CIPE;

- il supporto amministrativo è assicurato dalla direzione generale per l'attuazione della programmazione economica.

Per quanto riguarda l'istituzione del CICAS si potrebbe far ricorso ad un apposito disegno di legge da sottoporre all'esame del Parlamento, col che se ne accentuerebbe la valenza politica, o a un decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri che ne consentirebbe una rapida attuazione.

Spese piano spaziale nazionale per programmi (in miliardi di lire a condizioni economiche 1985).

	Fino a 31/12/85	1986- 1990	%	Totale	%	%
Italsat	135.9	385.9	22.9	521.8	25.1	
Lageos II	11.6	13.9	0.8	25.5	1.2	
Tethered	64.7	85.5	5.0	150.2	7.2	57.9
Sax	0.7	211.3	12.6	212.0	10.2	
Iris	69.1	107.6	6.4	176.8	8.5	
Spese lancio	0.2	119.2	7.1	119.3	5.7	
Geodesia	1.7	30.5	1.8	32.2	1.5	
Telerilevamento	19.0	62.4	3.7	81.4	3.9	
Ricerca di base	31.9	92.1	5.5	124.0	6.0	
Ricerca tecnologica	16.8	45.6	2.7	62.4	3.0	19.5
Studi attività future	1.4	60.0	3.6	61.4	2.9	
Endoreattori	—	45.4	2.7	45.4	2.2	
Altre missioni Tethered	58.0	3.4	58.0	2.8		
Telerilevamento	—	33.0	2.0	33.0	1.6	5.7
Sistemi propuls. solida	—	26.5	1.6	26.5	1.3	
Italsat II	—	45.0	2.7	45.0	2.2	
Payloads Telecomunic.	—	25.0	1.5	25.0	1.2	
Sistema controllo assetto	—	25.0	1.5	25.0	1.2	9.1
Space Station	—	94.5	5.6	94.5	4.5	
Sirio	5.6	—	—	5.6	0.3	
Basi	17.0	48.1	2.9	65.0	3.1	
Formazione	—	8.0	0.5	8.0	0.4	7.8
Gestione PSN + Consul	13.3	44.0	2.6	57.3	2.8	
Anticipazioni CNR + Univ.	10.0	14.7	0.9	24.7	1.2	
Totale	398.9	1681.2	100.0	2080.1	100.0	

Fonte: Elaborazione su dati M.R.S.T., «Proposta... 1986-1990» (1986).

Spese piano spaziale nazionale per settore (in percentuale sul totale).

	1980-1986	1987-1991
Telecomunicazioni	38.5	30.2
Strutt./Sat. Sc.	23.2	21.3
Osserv. Ambient.	12.8	9.1
Space Station		9.1
Propulsione	15.8	7.8
SP. Scientifica	7.5	6.4
Studi att. fut.		3.9
Ricerca tecnologica	1.8	3.5
Altri		8.3
Totale	99.6	99.6

Fonte: P.S.N., «P.S.N. - Proposta per aggiornamento 1987-1991», pp. 10 e 26.

Partecipazione dell'Italia ad attività ESA (in MAU).

	1984	% spese ¹	1985	% spese ¹	1986 ²	% spese ¹
Spese generali	7.850	12.0	10.776	13.1	11.001	13.1
Programmi scientifici	14.656	12.4	18.108	13.5	19.220	13.6
Prog. osserv. terrestres	17.297	11.3	16.794	12.6	14.531	11.8
di cui Meteosat			11.005	11.4	1.238	22.3
di cui Ers 1			5.789	11.3	13.292	11.3
Microgravità	1.635	7.5	3.253	11.3	5.950	16.6
Telecomunicazioni	52.670	23.8	44.603	27.3	38.044	28.2
di cui Olympus	40.251	31.5	34.030	31.5	26.022	31.5
di cui Astp			4.799	39.8	7.509	39.8
Piattaforme spaziali	6.395	10.1	16.220	16.4	24.333	17.8
di cui Eureka	5.139	14.0	12.131	17.3	12.139	17.3
di cui Columbus	0.096	13.6	3.476	25.0 ³	12.023	25.0
Trasporti spaziali	6.694	4.2	17.555	8.2	23.528	9.6
di cui Ariane 4	4.178	7.0	8.699	4.8	9.866	7.0
di cui Ariane 5			6.028	15.0 ³	13.662	14.4
di cui Ela 2	0.849	2.1	0.303	2.1		
Supporto util. Ariane	0.855	1.9	0.488	1.3	0.255	1.3
Base Kourou	2.383	7.9	3.010	8.5	3.137	8.5
Totale	110.370	13.76	130.808	14.36	140.405	14.8

¹ Totale paesi partecipanti.

² Dati provvisori.

³ Nominali.

Fonte: Elaborazione su dati E.S.A., «ESA Budgets», anni 1984-1986.

Spese E.S.A. (in Mau).

	1984	%	1985	%	1986	%
Spese generali	92.6	10.0	95.4	10.3	103.9	9.7
Programmi scientifici	126.5	13.6	138.5	15.0	151.0	14.2
Osservazione terrestre	136.7	14.5	139.6	15.1	137.0	12.8
Microgravità	17.5	1.9	16.8	1.8	18.5	1.5
Telecomunicazioni	231.7	25.0	173.3	18.7	277.7	26.0
Piattaforme spaziali	63.1	6.8	80.1	8.7	108.6	10.2
Trasporti spaziali	186.4	20.1	205.7	22.6	213.5	20.0
Supporto Ariane	45.3	4.9	38.1	4.1	22.9	2.2
Base Kourou	30.1	3.2	34.5	3.7	34.2	3.2
Totale finanziato da ESA	927.8	100.0	923.8	100.0	1067.3	100.0
Altri finanziamenti	43.8		25.1		84.3	
Totale spese ESA	971.6		948.9		1151.6	

Fonte: Elaborazione su dati E.S.A., «Annual Reports», 1984-1986.

Partecipazione dell'Italia ad attività E.S.A. (in MAU).

	1986	1987	1988	1989	1990	1986-1990	Miliardi lire ¹
Attività obbligatorie	29.4	33.3	34.8	36.3	37.4	171.2	252.1
Attività opzionali							
in corso	120.7	116.2	33.2	21.0	10.6	301.7	444.2
da avviare/ da approvare	16.7	94.2	153.5	160.6	152.7	577.6	850.4
Totale	166.7	243.7	221.5	217.9	200.7	1050.5	1546.7

¹ Unità di Conto = 1472.35 lire.

Fonte: Elaborazione su dati M.R.S.T., «Proposta di aggiornamento per le attività spaziali italiane 1986-1990», Allegato B «Attività in ESA» (1986).

Partecipazione Italia ad attività opzionali E.S.A. da avviare/approvare (in MAU).

	1986	1987	1988	1989	1990	1986-1990
Columbus	—	47.5	71.3	71.3	71.3	261.4
Ariane V	5.5	20.6	48.7	57.7	59.9	192.4
LTTTP	1.3	1.4	—	—	—	2.7
Telecomunicazioni	9.8	21.2	25.5	19.6	7.5	83.6
Microgravità	—	3.5	8.0	12.0	14.0	37.5
Totale	16.6	94.2	153.5	160.6	152.7	577.6

Fonte: M.R.S.T., «Proposta di aggiornamento per le attività spaziali italiane 1989-1990», Allegato B «Attività in ESA» (1986).

Competenze S.M. di F.A.	Competenze della D.G.	Competenze industriali
— Individuazione esigenza operativa	Analisi dello stato dell'arte per soddisfare l'esigenza	Esecuzione studio prefattibilità (eventuale)
— Individuazione requisito operativo preliminare	Traduzione in capitolato tecnico; attività contrattuale inerente	Esecuzione studio fattibilità
— Definizione requisito operativo definitivo	Traduzione in capitolato tecnico; attività contrattuale inerente	Esecuzione della definizione del progetto
— Emanazione del requisito militare	Traduzione in capitolato tecnico; valutazione e collaudo del prototipo	Sviluppo del prototipo
— Lancio della produzione	Attività contrattuale	Produzione di serie

GLOSSARIO DELLE SIGLE E DEGLI ACRONIMI

- A.D. - Amministrazione della Difesa
AEG - Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (Società Generale per l'Elettricità — uno tra i maggiori gruppi industriali della RFG)
ALCATEL-THOMSON-ESPACE - Industrie aerospaziali francesi che collaborano con l'ESA
A.M. - Aeronautica Militare
ANIE - Associazione Nazionale Industrie Elettrotecniche
APM CENTER - Attached Pressurized Module Control Center
ARIANE - Programma di lancio dell'ESA
ARIANESPACE - Società commerciale europea creata per costruire e lanciare gli Ariane di netta maggioranza francese
ARIEL - Prima serie di satelliti scientifici britannici
ASI - Agenzia Spaziale Italiana
- BDM - Ballistic Defense Missile
BNSC - British National Space Center
BRITE - Basic Research in Industrial Technologies for Europe
BRITISH AEROSPACE - Industria aerospaziale britannica in collaborazione con l'ESA
- CARINA - Capsula di Rientro Non Abitata
CEE - Comunità Economica Europea
CICAS - Comitato Interministeriale per il Coordinamento delle Attività Spaziali

CIPE - Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica

CIRA - Centro Italiano Ricerche Aerospaziali

CISI - Consorzio Industrie Spaziali Italiane (comprende la SELENIA SPAZIO, il GRUPPO SISTEMI SPAZIALI AERITALIA e la SNIA-BPD-divisione difesa e spazio)

CITES - Consorzio tra otto imprese italiane impegnate nel campo dello sviluppo e della ricerca elettronica e aerospaziale

CNES - Centre Nationale d'Etudes Spatiales

CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche

CNS - Control Net System

COLUMBUS - Programma europeo per una parte della stazione spaziale internazionale con una quota italiana del 25%

CONTRAVES - Industria militare svizzera

COSTARMAEREO - Direzione Centrale delle Costruzioni delle Armi e degli Armamenti Aeronautici e Spaziali

CRA - Centro Ricerche Aerospaziali

CSMD - Capo di Stato Maggiore della Difesa

CTP - Comitato (Commissione) Tecnico Paritetico (a)

DBS - Direct Broadcast Satellite

DD.GG.- Direzioni Generali

DFVLR - Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt - Ente Governativo per la Gestione della Ricerca Aerospaziale Generale della RFG

D.G. - Direzione Generale

DORNIER - Industria aerospaziale tedesca in collaborazione con l'ESA

DRS - Data Relay Satellite (programma internazionale con una quota italiana del 35-40%)

EARTHNET - Rete informativa dell'ESA

ECM - Electronic Countermeasures - Misure per contrastare e disturbare l'equipaggiamento nemico che usa o può subire interferenze tramite radiazioni elettromagnetiche

ELDO - European Launcher Development Organisation

ELINT - Electronic (Electromagnetic) Intelligence - Informazioni tecniche rilevate dal monitoraggio delle trasmissioni elettroniche di un effettivo o di un possibile nemico
 EMP - Electromagnetic Pulse
 ERS-1 - Earth Resource Survey
 ESA - Agenzia Spaziale Europea
 ESCO - European Satellite Consulting Organisation
 ESOC - European Satellite Operative Center - Centro Operativo Satelliti ESA
 ESPRIT - European Strategic Programme for Research and Development in Information Technology
 ESRO - European Space Research Organisation
 EUREKA - Progetto di difesa spaziale da realizzare in ambito europeo
 EUMETSAT - Organizzazione europea per lo sfruttamento dei satelliti meteorologici (Meteosat 1 e 2)
 EUTELSAT - Organizzazione europea per le telecomunicazioni via satellite
 F.A. - Forza Armata
 FF.AA. - Forze Armate
 GAVAZZI SPAZIO - Industria aerospaziale italiana che collabora con l'ESA
 GES - Groupe d'Etudes Spatiales
 GIP - Gruppo Interforze di Programma
 GPS-NAVSTAR - Global Positioning System - Navigation Satellite Timing and Ranging
 GSCM - Gruppo di Coordinamento Spaziale Militare
 HELIOS - Sistemi di ricognizione ottica via satellite
 HERMES - Mini-navetta spaziale, che verrà lanciata da Ariane 5, destinata ad effettuare operazioni in orbita con equipaggio umano per durate di un mese
 HIPPARCOS - Veicolo spaziale scientifico dell'ESA per la misurazione della posizione, del parallasse e del movimento di circa 100.000 stelle, verrà lanciato da Ariane
 HOTOL - Horizontal Take-Off and Landing Vehicle

IABG - Industrie Anlagen Betriebs Gesellschaft - Società per gli Impianti Industriali - RFG

ICAO - International Civil Aviation Organisation - Organizzazione per l'Aviazione Civile Internazionale

IEPG - Independent European Program Groupe

INMARSAT - International Maritime Satellite Organisation

INTELSAT - International Telecommunications Satellite

IRI - Istituto per la Ricostruzione Industriale

ITALSAT - Satellite italiano per le telecomunicazioni

ITALSPAZIO - Consorzio tra l'AERITALIA, la FIAR e la LABEN, industrie impegnate nella ricerca spaziale

LANDSAT - i più importanti veicoli spaziali per il telerivelamento

MATRA - Assieme alla Aerospatiale, la maggiore compagnia francese nel campo dell'elettronica e aeronautica

MAU - Milioni di unità di conto

MBB - Messerschmitt-Bolkow-Blohm, industria aeronautica tedesca

METEOSAT - Satellite meteorologico sviluppato in ambito ESA

MRST - Ministero per il Coordinamento della Ricerca Scientifica e Tecnologica

MRT - Ministero per la Ricerca e la Tecnologia della RFG

NASA - National Aeronautical and Space Administration

NASP - National Aero Space Plane

NATO - North Atlantic Treaty Organisation

NAVALCOSTARMI - Direzione Generale per la costruzione di armamenti navali

NAV-SAT - Navigational Satellite

OCDE - Organisation de Coopération et de Développement Economiques

OLYMPUS - Nuova generazione di grandi satelliti europei per la comunicazione elaborati dall'ESA

PSN - Piano Spaziale Nazionale

RACE - Research and Development in Advanced Communications
 Technology for Europe
 R&S - Ricerca e Sviluppo
 RFG - Repubblica Federale di Germania
 SAN MARCO - Poligono in Kenya da cui prendono nome anche i
 lanci ivi effettuati, in base ad un programma nazionale dell'U-
 niversità di Roma e del CRA
 SAR - Synthetic Aperture Radar
 SAX - Satellite scientifico italiano
 SCOUT - Vettore a perdere prodotto dalla LTV, il più piccolo dei
 lanciatori NASA
 SDI - Strategic Defense Initiative - Lo «scudo spaziale» dell'Ammi-
 nistrazione Reagan
 SES - Selenia Spazio
 SG/DNA - Segretario Generale/Direttore Nazionale degli Arma-
 menti
 SICRAL - Sistema Italiano di Comunicazioni Riservate ed Allarmi
 (progetto di un satellite per le telecomunicazioni della Difesa)
 SIEMENS - Una delle quattro maggiori compagnie d'elettronica del-
 la RFG impegnata, tra l'altro, nello sviluppo aerospaziale euro-
 peo
 SIGINT - Signal intelligence
 SIRIO - Programma nazionale curato dal CNR, lanciato nel '77, ope-
 rativo per 10 anni
 SIRT - Società Italiana Reti Telefoniche Interurbane
 SKYNET - Satellite militare britannico per la comunicazione strate-
 gica e tattica tra mezzi navali e terminali terrestri fissi e mobili
 SMA - Stato Maggiore dell'Aeronautica
 SMD - Stato Maggiore della Difesa
 SME - Stato Maggiore dell'Esercito
 SMM - Stato Maggiore della Marina
 SPACELAB - Laboratorio riutilizzabile modulare con equipaggio
 umano - contributo dell'ESA al STS
 SPOT - Satellite Pour l'Observation de la Terre
 SS.MM. di F.A. - Stati Maggiori di Forza Armata

STS - Space Transportation System, meglio conosciuto come «Shuttle»

SYRACUSE - Système de Radiocommunication Utilisant un Satellite

TECNOSPAZIO - Consorzio tra FIAT-COMAU e FIAR

TELECOM - Primo satellite francese per la telecomunicazione interna

TELECOMDIFE - Direzione Generale degli Impianti e Mezzi per l'Assistenza al Volo, la Difesa Aerea e le Telecomunicazioni

TERRARMIMUNI - Direzione Generale delle Armi, delle Munizioni e degli Armamenti Terrestri

TLC - Telecomunicazione

UEO - Unione Europea Occidentale

UIT - Union Internationale pour les Télécommunications - Unione Internazionale per le Telecomunicazioni

USG - Ufficio del Segretario Generale della Difesa

INDICE

SINTESI DELLA RICERCA

1

RAPPORTO DI RICERCA

PARTE PRIMA

A.I.	Situazione attuale della politica spaziale nazionale	17
	1. Cenni storici	17
	2. Struttura della domanda	18
	3. Spesa spaziale italiana	21
	a. Confronto con quella internazionale, p. 21; b. Spese in ambito nazionale, p. 22; c. Spese in ambito ESA, p. 24; d. Gestione dell'attività spaziale, p. 25.	
A.II.	Verifica delle capacità acquisite dall'industria aerospaziale nazionale nel settore spaziale	29
	1. Premessa	29
	2. Struttura individuale	30
	3. Ripartizione mercato	33
A.III.	Ricognizione sulla politica spaziale dei principali paesi europei con riferimento alle attività per la difesa e la sicurezza nazionali	35
	1. Premessa	35
	2. La Francia	35
	a. Politica generale, p. 35; b. Organizzazione, p. 37; c. Esigenze di difesa e sicurezza nazionali, p. 38	

3. La Repubblica Federale di Germania (RFG)	40
a. Politica generale, p. 40; b. Organizzazione, p. 42; c. Esigenze di difesa e sicurezza nazionali, p. 43	
4. Il Regno Unito di Gran Bretagna (U.K.)	44
a. Politica generale, p. 44; b. Organizzazione, p. 46; c. Esigenze di difesa e sicurezza nazionali, p. 48	
5. L'Agenzia Spaziale Europea (ESA)	49
6. La Comunità Economica Europea (CEE) e l'Unione Europea Occidentale (UEO)	52
a. La CEE, p. 52; b. L'UEO, p. 52	
Allegati alla Parte Prima	53

PARTE SECONDA

B.I. Evoluzione e prospettive possibili della politica spaziale nazionale in campo civile	71
1. Programmi	71
2. Realizzazione della politica spaziale	74
B.II. Nascita ed evoluzione di una politica spaziale della difesa a fronte di esigenze soddisfacenti con mezzi operanti nello spazio	79
1. Premessa	79
2. Le esigenze	82
a. Le Telecomunicazioni (TLC), p. 82; b. La navigazione, p. 84; c. Il telerilevamento, p. 85; d. I sistemi pilotati e le stazioni abitate, p. 89; e. La ricerca tecnologica, p. 93	
3. Deduzioni dall'analisi delle esigenze	93
a. Modalità generali per il soddisfacimento delle esigenze, p. 94; b. I criteri per la gestione concettuale del settore spaziale, p. 96; c. La politica spaziale per la difesa e la sicurezza nazionali, p. 98	
B.III. Configurazione di una struttura di gestione e controllo in ambito difesa	99
1. La struttura organizzativa generale della difesa	99

2. Elementi influenti sulle strutture dell'A.D. da proporre al settore spaziale	103
a. Cenni sulle risorse di personale necessarie, p. 103; b. I criteri organizzativi di fondo, p. 104.	
3. Ipotesi proposta: la sfera tecnico-operativa	106
a. L'individuazione delle esigenze operative, p. 107; b. La politica generale dell'A.D. nel settore spaziale, p. 107; c. La determinazione dei programmi e degli obiettivi, p. 107; d. La gestione dei programmi da realizzare, p. 108; e. La gestione operativa delle risorse realizzate, p. 110	
4. Ipotesi proposta: la sfera tecnico-amministrativa	111
5. La politica di difesa europea nel settore spaziale: il possibile ruolo dell'Italia e del SG/DNA	112
B.IV. Individuazione delle linee di sviluppo preferenziale da attivare e stimolare nell'industria spaziale nazionale per le esigenze della difesa	115
1. Premessa e generalità	115
a. Le capacità: esistenza, utilizzazione, sviluppo, p. 117; b. Indicazione delle linee di sviluppo, p. 118	
2. Linee preferenziali di attivazione	118
a. Adeguamento delle strutture militari e industriali, p. 119; b. Interventi: sviluppo e realizzazione delle iniziative già intraprese, p. 120; c. Sistemi di media potenza per missioni operative di elevata urgenza a dispiegamento flessibile, p. 122; d. Sistemi di più ampia portata, con lanciatori di grande potenza a propellenti liquidi, p. 125; e. Satellite relè, p. 126; f. Stazioni abitate, p. 126; g. Sistemi pilotati - aerorazzi, p. 127; h. Propulsione spaziale, p. 130; i. Ricerca tecnologica, p. 134.	
3. Linee di sviluppo tecnologico	134
a. Sistemi di Elint Sigint, p. 134; b. Sistemi di telecomunicazione, p. 135; c. Sistemi di telerilevamento, p. 135; d. Sistemi di rientro, p. 136; e. Microgravità, p. 136	
4. Conclusioni	136
B.V. Possibili interazioni tra progetti spaziali civili e militari	139
1. Premessa	139
2. Le interazioni operative	140
a. Progetti in generale, p. 140; b. Lanciatori e poligoni, p. 141; c. Aerorazzi, p. 143	

3. Comunità (e specificità) tra i progetti	144
a. Sistema integrato, p. 144; b. Sistema satellite, p. 144; c. Bus satellite, p. 145; d. Carico utile satellite TLC, p. 145; e. Telerilevamento, p. 146; f. Navigazione, p. 146; g. Sottosistemi, p. 147; h. Componenti, p. 147	
4. Utilizzazione e sviluppo delle capacità	148
5. Attivazione delle interazioni tra progetti	149
B.VI. Intercorrelazioni da attivare in campo nazionale (e definizione dei ruoli) tra i vari Enti di gestione governativi per realizzare una politica spaziale nazionale unitaria, coerente e sinergica	151
Allegati alla Parte Seconda	155
Glossario delle sigle degli acronimi	159

**COLLANA DEL
«CENTRO MILITARE DI STUDI STRATEGICI»**

1. **«Il reclutamento in Italia»** di Autori vari
2. **«Storia del servizio militare in Italia»** di Virgilio Ilari
dal 1506 al 1870, Vol.I
3. **dal 1871 al 1918, Vol.II**
4. **dal 1919 al 1989, Vol.III**
5. **«Soppressione della leva e costituzione di Forze Armate volontarie»** di Paolo Bellucci - Areno Gori
6. **«L'importanza militare dello spazio»** di Stefano Abbà - Carlo Buongiorno
Giuseppe Maoli - Abelardo Mei
Michele Nones - Stefano Orlandi
Franco Pacione - Filippo Stefani
7. **«Le idee di "difesa alternativa" ed il ruolo dell'Italia»** di Francesco Calogero - Marco De Andreis
Gianluca Devoto - Paolo Farinella
8. **«La "policy science" nel controllo degli armamenti».** di Paolo Bellucci - Luciano Bozzo
Marco Carnovale - Maurizio Coccia
Pierluigi Crescenzi - Pierangelo Isernia
Carlo Pelanda
9. **«La dissuasione nucleare in Europa»** di Stefano Silvestri
10. **«I movimenti pacifisti ed antinucleari in Italia. 1980 - 1988»** di Fabrizio Battistelli - Pierluigi Crescenzi
Antonietta Graziani - Pierangelo Isernia
Angelo Montebovi - Giulia Ombuen
Carlo Presciuttini - Serafina Scaparra

Il Centro Militare di Studi Strategici (CeMiSS), costituito con Decreto del Ministro della Difesa, è un organismo che promuove e realizza ricerche su tematiche di natura politico-strategico-militare, avvalendosi anche di esperti e di centri di ricerca esterni con i quali vengono conclusi convenzioni e contratti di ricerca; sviluppa, inoltre, la collaborazione tra le Forze Armate, le Università e i Centri di ricerca italiani e stranieri nonché con altre Amministrazioni ed Enti che svolgono attività di studio nel settore della sicurezza e della difesa; promuove la specializzazione di giovani ricercatori italiani; seleziona gli studi di maggiore interesse, fornendoli alla Rivista Militare che ne cura la pubblicazione. Un Comitato Scientifico, presieduto dal Ministro della Difesa, indirizza le attività del Centro; un Consiglio Direttivo ne definisce i programmi annuali. Direttore è un Generale (o Ammiraglio) di Divisione, assistito da un Comitato Esecutivo.

Quanto contenuto negli studi pubblicati, peraltro, riflette esclusivamente il pensiero del gruppo di lavoro e non già quello del Ministero della Difesa.